



Balance Energético de la Comunidad de Madrid 2016



**Comunidad
de Madrid**

Balance Energético de la Comunidad de Madrid 2016



Fundación de la Energía de
la Comunidad de Madrid
www.fenercom.com



Esta Publicación se puede descargar en formato pdf desde la sección de publicaciones de las páginas web:

www.madrid.org

(Consejería de Economía, Empleo y Hacienda, Dirección General de Industria, Energía y Minas)

www.fenercom.com

Si desea recibir ejemplares de esta publicación en formato papel puede contactar con:

Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid

dgtecnico@madrid.org

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

fundacion@fenercom.com

Depósito Legal: M-30696-2017

Impresión Gráfica: Arias Montano Comunicación
www.ariasmontano.com

Índice

CONSIDERACIONES GENERALES	7
INTRODUCCIÓN	9
METODOLOGÍA	16
FUENTES	16
CONTEXTO ENERGÉTICO ESPAÑOL	17
DEMANDA DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	21
MARCO SOCIO-ECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID	23
CONSUMO DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS	23
PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS	30
ENERGÍA ELÉCTRICA	45
GAS NATURAL	51
CARBÓN	57
BIOMASA	58
RESUMEN DE CONSUMOS DE ENERGÍA FINAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN EL AÑO 2016	60
GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	61
GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN EL AÑO 2016	63
AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	64
AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	65
FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID	66
COGENERACIÓN	72
GLOSARIO	73



CONSIDERACIONES GENERALES

INTRODUCCIÓN



La energía representa en nuestros días una pieza clave para cualquier país industrializado del mundo. Ésta es necesaria no sólo para garantizar el bienestar social de sus habitantes, sino para hacer funcionar su estructura económica.

Así, una buena gestión energética induce beneficios en todos los sectores de un país, permitiendo mejorar la competitividad de su economía frente a terceros, mientras que una carencia energética o una escasa racionalización de su producción, transporte y distribución provocan situaciones como la sufrida en España durante los años setenta.

Dado su carácter de *input* esencial para casi todas las actividades económicas, durante gran parte del siglo XX, la mayoría de los estados entendieron que se trataba de un sector que exigía una intervención directa por parte de las Administraciones Públicas, que debían controlarlo para garantizar su correcto funcionamiento, otorgándole, en muchos casos, la condición de servicio público.

La planificación energética nacional ha evolucionado en el tiempo. En sus primeras fases era de obli-

gado cumplimiento, hasta la promulgación en 1997 de la Ley del Sector Eléctrico, que da comienzo a la liberalización que después se irá extendiendo a otros sectores energéticos, con distinto éxito, e introduce el concepto de planificación indicativa. Actualmente la planificación energética es indicativa en su mayor parte, salvo en lo que se refiere a las grandes infraestructuras, excluidas las centrales de generación eléctrica. La planificación indicativa facilita y orienta la toma de decisiones tanto por parte de la iniciativa privada como de la propia Administración.

Los antecedentes de planificación energética en nuestra región se encuentran en el Plan de Energías Renovables de 1999, que extendía su horizonte hasta 2010. Para su elaboración y desarrollo se contó con el apoyo del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE), apoyo que se formalizó a través de los correspondientes Convenios de Colaboración.

Posteriormente, en 2001, la Universidad de Alcalá de Henares realizó un trabajo para la Comunidad de Madrid, la Cámara de Comercio e Industria de Madrid y la Confederación Empresarial Inde-

pendiente de Madrid (CEIMCEE), en el que sustancialmente adaptaba a las características de la región la planificación energética nacional,

El antecedente más inmediato es el Plan Energético de la Comunidad de Madrid 2004-2012, que ha orientado la política energética desarrollada en estos años, creemos que con éxito, como se analiza a continuación.

El primero de los objetivos del Plan era, como es propio de todo plan energético, la adecuación de la oferta de productos energéticos para la cobertura de las necesidades.

En este ámbito hay que tener en cuenta que las infraestructuras energéticas deben considerarse con un criterio amplio desde el punto de vista territorial, mucho más en el caso de la Comunidad de Madrid, región fuertemente consumidora y escasamente productora de energía. Con esta salvedad, consideramos que los objetivos marcados se han cumplido satisfactoriamente, en términos de fiabilidad del suministro de energía. Se ha trabajado en estrecha colaboración con las empresas transportistas y distribuidoras de



los distintos productos energéticos, impulsando el desarrollo de las correspondientes infraestructuras.

Mención especial merece la Ley 2/2007, de 27 de marzo, por la que se regula la Garantía de Suministro Eléctrico de la Comunidad de Madrid, cuya aplicación se ha traducido en importantes mejoras de los índices de calidad en el suministro. En los sectores de gas natural y derivados del petróleo se han desarrollado notablemente las infraestructuras, a un ritmo incluso superior al desarrollo económico y demográfico, lo que permite contar con elevadas garantías y fiabilidad en el suministro. En concreto, en el sector del gas natural, la apertura a la competencia en materia de distribución ha permitido dinamizar y acelerar las inversiones en las redes e incrementar sensiblemente el porcentaje de la población que tiene disponible este combustible.

El segundo de los objetivos del Plan Energético de la Comunidad de Madrid 2004-2012 era el de duplicar la energía generada con fuentes propias, de origen renovable. El incremento alcanzado ha sido finalmente de un 34 %, pero este valor está sesgado por la diferente hidraulicidad de cada año. Descontado este efecto, el incremento en la producción ha sido de un 58 %, en todo caso por debajo del objetivo previsto. Las

razones hay que buscarlas en la excesiva ambición en la fijación del objetivo y en circunstancias externas como:

- La decisión de no autorizar la instalación de parques eólicos y huertos solares fotovoltaicos, por razones estratégicas y de racionalidad.
- La protección medioambiental de buena parte del territorio regional.
- La crisis del sector inmobiliario, después de la aprobación del Código Técnico de la Edificación de 2006, que ha impedido un desarrollo mayor del aprovechamiento solar térmico.
- Los cambios regulatorios en la retribución de las tecnologías renovables eléctricas.

En cualquier caso, el incumplimiento del objetivo en generación ha sido muy inferior, desde el punto de vista cuantitativo, al exceso sobre el objetivo en materia de ahorro energético. Por otra parte, determinadas tecnologías renovables han experimentado un esperanzador desarrollo, como es el caso de la energía geotérmica de baja entalpía o las pequeñas instalaciones solares fotovoltaicas.

El tercer objetivo que se estableció en el Plan Energético de la Comunidad de Madrid 2004-2012 era el de reducir en un 10 % el consumo final respecto del escenario tendencial previsible, habiéndose logrado que fuera del 25 %.

Sin embargo, este análisis puramente cuantitativo está sesgado por la desfavorable coyuntura económica que hemos atravesado desde 2007, con la consiguiente reducción de la demanda. Por ello, es preferible realizar el análisis mediante un parámetro independiente de este factor, como es la intensidad energética, ratio que se calcula por cociente entre el consumo energético y el PIB, habiéndose reducido en un 16 % en el ámbito temporal del Plan, muy por encima, por tanto, del objetivo establecido.

Obviamente, la consecución de esta importante mejora se debe a diversos factores, algunos de ellos ajenos a las políticas energéticas desarrolladas, como son las mejoras tecnológicas o las decisiones de los ciudadanos y agentes económicos. Sin embargo, creemos que la política energética desarrollada ha sido determinante, con una intensa actividad divulgativa, a través de la campaña “Madrid Ahorra con Energía”, que ha ido calando en los distintos sectores de la sociedad madrileña, junto a otras medidas de ahorro energético directo, como han sido los Planes Renove, que en el ámbito temporal del Plan han dado lugar a la renovación de 684.842 instalaciones, con unas ayudas públicas de 108,2 M€, una inversión inducida directa de 620,7M€ y un ahorro energético cercano a 200.000 tep.

Recientemente, se ha elaborado el Plan Energético de la Comunidad de Madrid Horizonte 2020 en el que tras analizar la situación actual, encuadrándola previamente, de forma sintética, en el contexto mundial, europeo y nacional, para centrar después el foco en la situación energética de la Comunidad de Madrid, se proponen las medidas y líneas de actuación que deben desarrollarse y configurar la política energética regional en los próximos años. Entre estas medidas no jugarán un papel relevante los incentivos económicos y subvenciones, por la convicción de la mayor eficacia de las actuaciones formativas, divulgativas y normativas.

En el Plan Energético de la Comunidad de Madrid Horizonte 2020 se plantean los objetivos básicos que se indican a continuación y que son coherentes con los establecidos en la planificación energética nacional y europea:

- Satisfacción de la demanda energética con altos niveles de seguridad y calidad en el suministro, reforzando para ello las infraestructuras existentes.
- Mejora de la eficiencia en el uso de la energía, que permita reducir el consumo en un 10 % respecto del escenario tendencial.



- Incremento del 35 % en la producción de energía renovable y por encima del 25 % en la producción energética total.

Estos objetivos se fundamentan y desarrollan en el Plan en el que se ha seguido la metodología de la Agencia Internacional de la Energía, aceptada y consolidada internacionalmente, con las recomendaciones específicas de la Comisión Europea.

Respecto a las líneas de actuación propuestas, se clasifican en dos grupos: *transversales*, las que afectan a varios sectores y aplicaciones tecnológicas, y *sectoriales*.

A continuación, se describen exclusivamente las actuaciones sectoriales que se destacan en el Plan:

EDIFICACIÓN

En este sector se proponen las siguientes actuaciones:

- Promulgación de normativa reguladora de la obligación de *captación solar térmica* en los nuevos edificios y en la rehabilitación de los existentes, cuando sea posible, desarrollando y complementando lo establecido a este respecto en el CTE, con objeto de que no se soslaye la implantación de estas instalaciones con otras alternativas menos eficientes.

En aquellos casos en que no sea

posible la captación solar térmica, se regulará la extensión de las exigencias contenidas en el RITE para las instalaciones de producción solar de ACS a las instalaciones que empleen sistemas alternativos, con el objeto de garantizar el máximo aprovechamiento de energía renovable y proporcionar información que permita a los usuarios sobre los beneficios que les proporciona.

- En relación con las instalaciones térmicas de los edificios, se promulgará normativa complementaria sobre las *inspecciones periódicas de eficiencia energética*, regulando aspectos como la cualificación de los agentes que las realizan, el procedimiento de inspección, la calificación de las instalaciones y la comunicación a la Administración del resultado de las inspecciones. Se realizarán inspecciones a través de entidades externas de inspección para verificar el cumplimiento reglamentario.
- Se actualizará la regulación del *Registro de las instalaciones térmicas de edificios de nueva planta* para asegurar el cumplimiento de la limitación del consumo de energía primaria no renovable del edificio en lo referente a las instalaciones térmicas.
- Se complementará la labor de control e inspección de la DGIEM mediante un control indepen-

diente de los certificados de eficiencia energética de edificios.

- Promulgación de una disposición sobre certificación de la eficiencia energética de los edificios, regulando aspectos tales como la información, publicidad y exhibición de la etiqueta energética, la validez, renovación y actualización de los certificados, el control independiente, la potestad inspectora y las competencias sancionadoras.
 - Realización de campañas divulgativas sobre la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
 - Impartición de *formación en materia de certificación energética de edificios*, mediante cursos dirigidos a Ingenieros y Arquitectos, para formarles en el uso de las herramientas informáticas.
 - Impulso a la *gestión energética de edificios a través de ESES*, tanto en la propia Comunidad de Madrid como en el de los Ayuntamientos y en el sector privado.
 - *Promoción de la inmótica y domótica*, que se pueden definir como el control y la automatización para la gestión inteligente de edificios y viviendas, aportando ahorro energético, seguridad, confort, etc.
 - *Creación del Distintivo de Edificio Sostenible de la Comunidad de Madrid*, que podrán obtener y exhibir edificios que implanten sistemas de gestión que garanticen la mejora continua en los ámbitos energético y medioambiental.
 - *Edificios de consumo energético casi nulo*.
 - Aplicación rigurosa de los límites de temperaturas: se tomarán medidas ejemplarizantes en el ámbito interno de la Comunidad de Madrid y en relación con los Ayuntamientos, y en el ámbito privado se llevarán a cabo actuaciones divulgativas.
- En la **Rehabilitación Energética de**



Edificios. se proponen las siguientes actuaciones, que complementan a las del apartado anterior:

- *Planes Renove*, que se extenderán a instalaciones como: instalaciones eléctricas comunes, iluminación interior, instalación de detectores de presencia en zonas comunes de edificios, ascensores, equipos de iluminación de emergencia, instalación de condensadores para la corrección de la energía reactiva, ventanas eficientes, inyección de lana mineral en fachadas, salas de calderas, componentes industriales a gas, etc.
- Programa de ayudas para la rehabilitación energética integral de edificios, a través de la Dirección General de Vivienda y Rehabilitación.
- Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en Edificios Públicos de la Comunidad de Madrid.
- Cursos y otras actividades formativas sobre los distintos aspectos y técnicas de rehabilitación.

SERVICIOS PÚBLICOS

Además de las medidas indicadas anteriormente para el sector de la edificación, se proponen medidas específicas como:

- Alumbrado exterior: desarrollo de los servicios energéticos.

- Contratación pública eficiente.
- Renovación de flotas institucionales, con criterios de eficiencia energética.
- Reforma de instalaciones de potabilización, abastecimiento y depuración de aguas residuales.
- Apoyo a la implantación de redes urbanas de calor y frío, cuando se den las circunstancias adecuadas.
- Formación de gestores energéticos municipales, a través de cursos impartidos por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.
- Promoción del uso de la bicicleta.
- Impulso de los vehículos a gas y al vehículo eléctrico.
- Priorización de aparcamiento y circulación para vehículos eficientes, con menores costes y/o reserva de plazas.
- Plan de Incentivos para el Autotaxi de Madrid (PIAM), con el objetivo de conseguir la renovación progresiva de la flota de taxis por vehículos eficientes.
- Renovación de la flota de autobuses urbanos de la EMT, mediante la sustitución de los autobuses antiguos por vehículos con combustibles alternativos, fundamentalmente gas, etc.

TRANSPORTE

Corresponde a este sector casi la mitad del consumo total de energía final de la región, lo que determina la importancia de las actuaciones a desarrollar. Se incluyen aquí las actuaciones que contribuyen a la potenciación de los medios de transporte más eficientes.

- Potenciación del transporte de mercancías por ferrocarril.
- Desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible en todos los Ayuntamientos de más de 50.000 habitantes, orientados a conseguir cambios en el reparto modal, con una mayor participación de los modos de transporte más eficientes y el uso de vehículos con fuentes energéticas alternativas.
- Priorización del transporte público respecto al privado, con restricciones a éste en las zonas de las ciudades que no fueron diseñadas para la utilización masiva de vehículos privados, especialmente a los vehículos menos eficientes y más contaminantes.

- Dotación de plataformas reservadas para el transporte público en autobús.
- Ampliación de la red de aparcamientos disuasorios en intercambiadores, estaciones de tren, metro, cercanías, etc.

INDUSTRIA

- Plan de Gasificación en Polígonos Industriales.
- Auditorías energéticas.
- Plan Renove de Calderas Industriales.
- Plan Renove de Componentes Industriales a Gas.

TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

Estrategia de promoción del gas natural. El objetivo de esta estrategia es la sustitución de combustibles líquidos en usos térmicos y automoción por gas natural. Se desarrollará en cuatro frentes:

- Extensión de la red de distribución de gas natural a nuevos municipios.
- Plan de Ahorro y Eficiencia



Energética en Edificios Públicos de la Comunidad de Madrid.

- Plan de Gasificación de Polígonos Industriales.
- Promoción del gas natural como combustible en automoción.
- Contadores eléctricos inteligentes. Supervisión y control de los programas de sustitución de contadores convencionales por contadores inteligentes.
- Impulso de la generación eléctrica distribuida, procedente de fuentes renovables y de cogeneración, y del autoconsumo. Se promoverá la agilización y simplificación de los procedimientos de tramitación y de conexión a red.
- Redes eléctricas inteligentes. La medida anterior es sólo una parte de un proceso más amplio, el de transformación de las redes eléctricas en redes inteligentes, que se sintetiza en:
 - Sustitución de contadores por contadores inteligentes.
 - Automatización de las redes de baja tensión y de los centros de transformación.
 - Transmisión bidireccional de información por las redes eléc-

tricas, con conexión a Internet, lo que permitirá proporcionar información en tiempo real al consumidor y a las empresas eléctricas.

- Tránsito bidireccional de la energía, de forma que los edificios puedan producir electricidad y venderla o comprarla en cada momento según los precios.
- Utilización de los vehículos eléctricos conectados a la red como un gran sistema de almacenamiento de energía y de gestión de la curva de carga.

El papel que jugará la Comunidad de Madrid es el de impulsar y supervisar el avance en este proceso de las compañías eléctricas.

- Mayor participación de los consumidores en los mercados energéticos, pues muchos de éstos no conocen los cambios que se están produciendo en los mercados energéticos y sus posibilidades de ser consumidores activos e “inteligentes” en aspectos como: cambio de comercializador, derecho a ofertas a precio fijo para pequeños consumidores, reducción de la facturación, ajustando el término de potencia, etc.
- Plan de Impulso a la Cogeneración.

GENERACIÓN

Energías renovables

Los recursos renovables constituyen en el momento actual, junto con la mejora de la eficiencia en el consumo, el motor central del avance hacia una economía baja en carbono.

Entre las medidas a desarrollar juegan un papel cada vez menos relevante los incentivos económicos y subvenciones, sobre todo por la convicción de la mayor eficacia de actuaciones de tipo normativo, formativo y divulgativo.

Energía hidroeléctrica

La actuación más relevante en el ámbito temporal del Plan será la construcción de una nueva central de producción eléctrica en el embalse de Valmayor.

Energía solar térmica de baja temperatura

- Promulgación de normativa reguladora de la obligación de captación solar térmica en los nuevos edificios y en la rehabilitación de los existentes, cuando sea posible, complementando lo establecido en el CTE.
- Control de las instalaciones solares de edificios existentes, con objeto de comprobar que se mantienen operativas y con las características con que fueron ejecutadas, a través de las correspondientes inspecciones.
- Actuaciones divulgativas: se reeditará e impulsará la campaña “MadridSolar”, con objeto de concienciar a los ciudadanos y a los agentes económicos; se celebrarán Jornadas Técnicas y se efectuarán acciones divulgativas y se otorgarán anualmente premios a las mejores instalaciones.

En los años de vigencia del Plan se prevé la instalación de aproximadamente 325.000 m² de paneles, lo que dará un total aproximado de 596.150 m², que supondrán una



potencia de más de casi 400 MW. Esta potencia instalada dará lugar en 2020 a una producción de 428.780 MWh, equivalentes a 37 ktep.

Energía solar fotovoltaica

En cuanto a las líneas de actuación, también se descartan los incentivos económicos, dado que se puede considerar también como una tecnología madura y con costes aceptables. Se contemplan las siguientes:

- Agilización y simplificación de procedimientos de tramitación y de conexión a red.
- Fomento del autoconsumo.
- Actuaciones divulgativas, similares a la descritas en la solar térmica.

En función del contexto socioeconómico se estima que en los años de desarrollo del Plan puede incrementarse en un 50 % la potencia total instalada, hasta 100 MW. Esa potencia instalada daría lugar en 2020 a una producción de 149.275 MWh, equivalentes a 12,9 ktep.

Energía geotérmica

Se seguirán líneas de actuación como las siguientes:

- Continuación de la intensa actividad divulgativa desarrollada anteriormente.
- Se impulsará el aprovechamiento de la energía geotérmica de baja y media temperatura del acuífero existente en la zona de Tres Cantos, Alcobendas y San Sebastián de los Reyes. Está localizado entre 1.500 m y 2.000 m de profundidad y puede proporcionar caudales de producción en torno a 200 m³/h, lo que permitiría instalar un doblete geotérmico con potencia térmica superior a 8 MW.

Se estima que para 2020 puede alcanzarse una potencia instalada de 40.000 kW, a la que, según la metodología europea, le corresponde una producción renovable de 76.640 MWh, equivalentes a 6,6 ktep.

Biomasa

Las líneas de actuación que se proponen son:

- Iniciativas para promover el aprovechamiento de los residuos forestales y de poda en las propias zonas de la región en que se generan.
- Se continuará con la realización de actividades divulgativas, como la elaboración y difusión de

Guías sobre las distintas formas de aprovechamiento y la celebración de Jornadas Técnicas.

La previsión para 2020 puede estar en torno a 153,8 ktep de biomasa térmica. No se hacen previsiones sobre generación eléctrica a partir de biomasa.

Aprovechamiento energético de residuos

Se incluye el aprovechamiento de la fracción biodegradable de los residuos, fundamentalmente urbanos, que constituye una fuente renovable de energía.

La normativa europea de gestión de residuos está orientada a la disminución del depósito en vertederos de residuos biodegradables. Por tanto, no cabe esperar en los próximos años un incremento en la producción de biogás por digestión anaerobia directamente en los vertederos.

Por la misma razón, y para acercarnos a los valores medios europeos de aprovechamiento energético de los residuos, se deben producir en los próximos años incrementos relevantes en otras tecnologías, algunas de las cuales se pueden considerar maduras. Es el caso de la incineración que es la principal vía de valorización energética de residuos en Europa.

Para 2020, de acuerdo con lo expuesto y con los proyectos y previsiones del Ayuntamiento de Madrid, del Canal de Isabel II y de la propia Comunidad de Madrid, se estima que se puede incrementar en un 50 % la producción actual, hasta 53,9 ktep.

Cogeneración

La potencia total instalada en cogeneración (de combustibles no renovables) en 2014 en la Comunidad de Madrid ha ascendido a 298 MW, con una producción bruta de 1.022.360 MWh. En los últimos años se ha producido un estancamiento de la potencia instalada, debido a la incertidumbre existente sobre su retribución.

Con independencia de lo anterior, el apoyo al sector se centrará en la siguiente medida:

- Plan de Impulso a la Cogeneración

Aunque abierto a otras tecnologías y sectores, se centrará fundamentalmente en la microgeneración, con equipos modulares de hasta 50 kW que pueden ser instalados con facilidad y una inversión reducida en edificios del sector terciario, industrial, residencial, incluso en viviendas unifamiliares, siempre que haya demanda térmica de más de 4.000 h anuales. Estos equipos alcanzan rendimientos globales muy altos, entre el 85 % y el 92 %, consiguiendo ahorros de energía primaria de hasta un 20 %.

Se desarrollará a través de incentivos y de actuaciones divulgativas.

INFRAESTRUCTURAS

Derivados del petróleo

Pueden establecerse dos objetivos claramente diferenciados en relación con las infraestructuras dedicadas al transporte y distribución de los derivados del petróleo:

- El incremento de la capacidad de transporte de gasóleos, gasolinas y querosenos hasta la región a través de oleoductos, desde los 12 Mm³/año actuales hasta 15,5 Mm³/año en el año 2020.
- Y el aumento del número de estaciones de servicio existentes en la Comunidad de Madrid, que podría estimarse en 70 nuevas instalaciones al término del Plan.

Electricidad

Los objetivos básicos que se pretende conseguir son:

- En primer lugar, la atención de los previsibles incrementos de la demanda de energía eléctrica, que, según las estimaciones rea-

lizadas, se situaría en el horizonte del año 2020 en torno a 28.000 GWh. Y la atención de las puntas de demanda de invierno y verano (demanda máxima horaria), que se estiman estarían en el entorno de 6.200 MW y 6.000 MW, respectivamente.

- En segundo lugar, conseguir que la atención de la demanda se haga con una mejora en los índices de calidad del suministro entre un 10 % y un 15 %. De esta forma, el TIEPI (tiempo de interrupción equivalente de la potencia instalada en media tensión) pasaría desde el valor alcanzado en 2014, de 0,44 h, hasta valores en torno a 0,38 h, y el NIEPI (número de interrupciones equivalentes de la potencia instalada en media tensión) pasaría del valor alcanzado en 2014, de 0,64, a valores en torno a 0,56.

Gas

Los objetivos básicos son los siguientes:

- Mejora de la garantía del suministro de algunas zonas, como el suroeste de la corona metropolitana.

- Extensión del suministro de gas a municipios que no lo tienen, mediante gaseoductos (al menos 9 municipios, con unos 40.000 habitantes) o plantas-satélite de GNL (al menos 14 poblaciones, con más de 20.000 habitantes).
- Aumento del número de estaciones de servicio con suministro de GNC y GNL, hasta un número superior a 30, que puede incrementarse hasta más de 100 añadiendo las de GLP.



METODOLOGÍA

En la elaboración del presente balance se ha aplicado la metodología de la *Agencia Internacional de la Energía*, que expresa sus balances de energía en una unidad común que es la tonelada equivalente de petróleo (tep), que se define como 10^7 kcal.

La conversión de unidades habituales a tep se hace por tipos de energía y basándose en los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados, y se concreta en los siguientes valores:

Productos petrolíferos	(tep/t)	Carbón	(tep/t)
Petróleo crudo	1,019	Generación eléctrica:	
Gas natural licuado	1,080	Hulla + Antracita	0,4970
Gas de refinería	1,150	Lignito negro	0,3188
Fuel de refinería	0,960	Lignito pardo	0,1762
Gases licuados del petróleo	1,130	Hulla importada	0,5810
Gasolinas	1,070	Coquerías:	
Queroseno de aviación	1,065	Hulla	0,6915
Queroseno corriente y agrícola	1,045	Otros usos:	
Gasóleos	1,035	Hulla	0,6095
Fueloil	0,960	Coque metalúrgico	0,7050
Naftas	1,075		
Coque de petróleo	0,740	Gas natural (tep/Gcal)	0,1000
Otros productos	0,960	Electricidad (tep/MWh)	0,0860
		Energía hidráulica (tep/MWh)	0,0860

FUENTES

Para la realización de las tablas y gráficas que se presentan en este Balance se ha contado con la colaboración de numerosas empresas y organismos:

- Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA).
- Asociación de Distribuidores de Gasóleo de la Comunidad de Madrid (ADIGAMA).
- Asociación Española de Operadores de Gases Licuados del Petróleo (AOGLP).
- Ayuntamiento de Madrid. Área de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad.
- BP Oil España, S.A.
- Calordom, S. A.
- Canal de Isabel II.
- Cementos Pórtland Valdebbas.
- Cepsa Elf Gas, S.A.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).
- Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH).
- Comunidad de Madrid. Dirección General de Industria, Energía y Minas. Dirección General de Economía, Estadística e Innovación Tecnológica.
- Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES).
- Recyoil Zona Centro S.L.
- Endesa, S.A.
- Enagas, S.A.
- Eurostat
- Gas Directo, S.A.
- Gas Natural Distribución SDG, S.A.
- Gas Natural Comercializadora, S.A.
- Gas Natural Fenosa.
- Gestión y Desarrollo del Medio Ambiente de Madrid, S.A. (GEDESMA).
- Hidráulica de Santillana, S.A.
- HC Energía.
- Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.
- Instituto Nacional de Estadística.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- Madrileña Red de Gas.
- Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD).
- Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico.
- Red Eléctrica de España, REE.
- Repsol Gas, S.A.
- Tirmadrid, S.A.
- Unión Fenosa, S.A.

CONTEXTO ENERGÉTICO ESPAÑOL

El consumo primario de energía en España ascendió en el año 2016 a 123.484 ktep.

España produce aproximadamente el 27 % de la energía total primaria que consume, mientras que en la Comunidad de Madrid esta tasa se sitúa en torno al 3 %, por lo que se ve obligada a importar la mayor parte de la energía para cubrir la demanda existente.

En la estructura del consumo de energía primaria en España destaca el petróleo, que repre-

senta un 44,2 % del total. El gas natural ocupa la segunda posición con un 20,3 % del total. La energía nuclear es la tercera fuente en importancia, representando el 12,4 %, seguida por el carbón con un 8,5 %.

En relación a las energías renovables, éstas representaron en el año 2016 el 13,9 % del total nacional.

Respecto a la estructura final de consumo, en el año 2016, la principal fuente de deman-



da en el ámbito nacional es el petróleo y sus derivados, ascendiendo a un valor de 45.144 ktep, lo que representa un 52,6 % del total nacional. Le siguen la electricidad con el 23,4 % y el gas natural con el 16,2 %.

Evolución del consumo de energía primaria en España (ktep)

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón	20.936	21.598	21.049	17.908	13.267	6.800	15.331	11.639	13.686	10.442
Petróleo	64.875	67.206	70.838	70.937	68.506	61.160	53.978	50.447	53.171	54.633
Gas natural	15.216	18.748	25.167	31.227	34.903	31.123	28.569	23.662	24.533	25.035
Nuclear	16.211	16.422	16.576	15.669	15.369	16.155	16.019	14.934	14.934	15.260
Hidráulica	2.430	1.825	2.673	2.232	2.009	3.638	1.767	3.369	2.420	3.130
Eólica, solar y geotérmica	445	851	1.414	2.095	3.193	4.858	6.680	7.600	7.446	7.401
Biomasa, biocarburantes y residuos renovables	3.941	4.218	4.729	4.837	5.351	6.580	7.717	6.839	6.794	6.681
Residuos no renovables	190	97	122	252	328	174	176	204	252	243
Saldo Eléctrico	382	458	-260	-282	-949	-717	-963	-293	-11	659
Total	124.626	131.424	142.308	144.876	141.977	129.772	129.273	118.401	123.225	123.484

Fuente: MINETAD

(1) Saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica (Importación- Exportación).

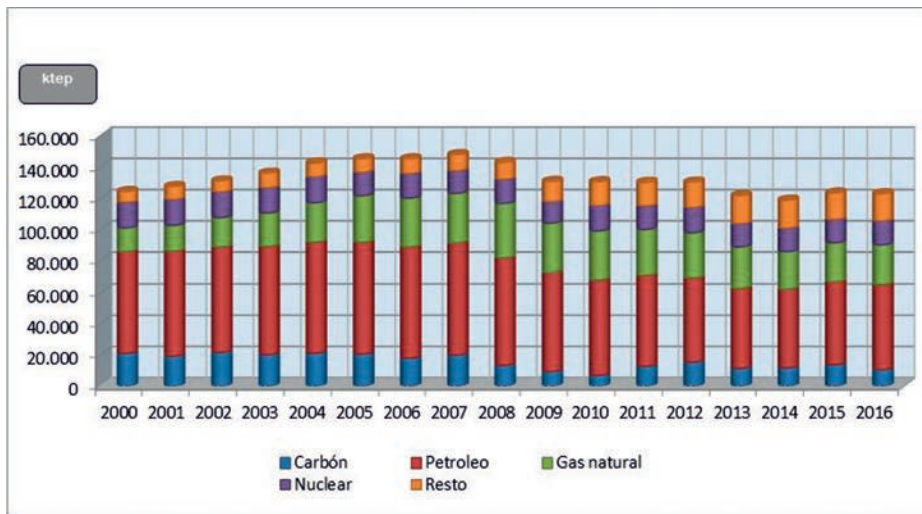
Evolución del consumo de energía final en España (ktep)

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón	1.723	1.924	1.931	1.768	1.731	1.338	1.233	1.276	1.287	1.100
Gases derivados del carbón	236	350	346	271	283	265	274	224	228	240
Productos petrolíferos	54.893	56.656	60.627	60.483	58.727	53.171	45.543	42.264	44.197	45.144
Gas natural	12.377	14.172	16.847	15.635	15.112	14.848	14.987	14.778	13.655	13.891
Electricidad	16.207	17.674	19.838	21.167	21.938	21.053	20.661	19.513	19.955	20.115
Renovables	3.470	3.593	3.686	4.004	4.409	5.367	6.298	5.109	5.287	5.385
TOTAL	88.907	94.368	103.275	103.328	102.200	96.042	88.996	83.164	84.608	85.875

Fuente: MINETAD

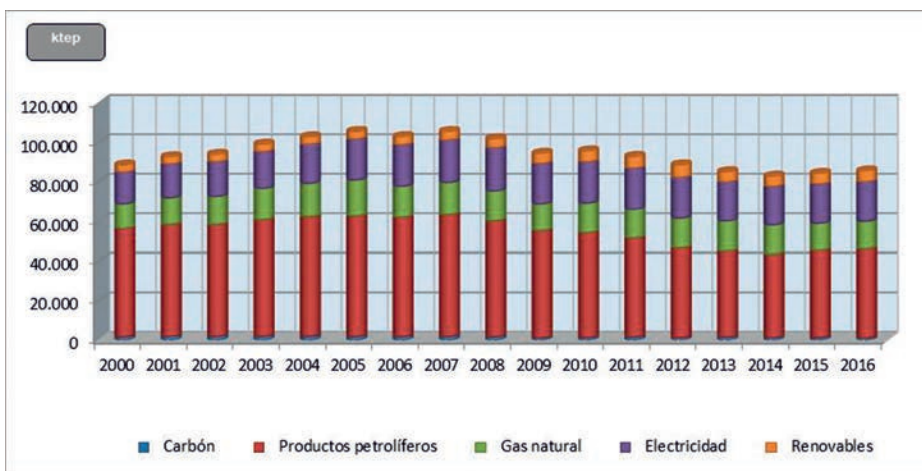
CONTEXTO ENERGÉTICO ESPAÑOL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA



Fuente: INE, CNMC, MINETAD

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA



Fuente: INE, CNMC, MINETAD

CONTEXTO ENERGÉTICO ESPAÑOL

Producción interior de energía primaria por tipos de energía y periodo (ktep)

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón	8.341	7.685	6.922	6.048	4.193	3.296	2.460	1.628	1.246	686
Petróleo	224	316	255	142	129	125	145	311	236	144
Gas natural	148	467	310	63	14	45	52	21	54	48
Nuclear	16.211	16.422	16.576	15.669	15.369	16.155	16.019	14.934	14.934	15.260
Hidráulica	2.534	1.988	2.725	2.232	2.009	3.638	1.767	3.369	2.420	3.130
Eólica, solar y geotérmica			1.402	2.095	3.193	4.858	6.680	7.600	7.446	7.394
Biomasa, biocarburantes y residuos renovables	3.937	4.336	1.079	5.087	5.441	6.340	6.403	7.282	7.301	6.253
TOTAL	31.395	31.214	29.269	31.336	30.349	34.457	33.525	35.144	33.637	32.915

Grado de autoabastecimiento de energía primaria (%)

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón	39,8	35,6	32,9	33,8	31,6	48,5	16,0	14,0	9,1	6,6
Petróleo	0,3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,4	0,3
Gas natural	1,0	2,5	1,2	0,2	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
Nuclear	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Hidráulica	104,3	108,9	101,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Eólica, solar y geotérmica	0,0	0,0	99,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9
Biomasa, biocarburantes y residuos renovables	99,9	102,8	22,8	105,2	101,7	96,4	83,0	106,5	107,5	93,6
TOTAL	25,2	23,8	20,6	21,6	21,4	26,6	25,9	29,7	27,3	26,7

Fuente: MINETAD

Según Eurostat (*Statistical Office of the European Communities*, Oficina Europea de Estadística) en *Energy, transport and environment indicators* - Edición 2016, España en el año 2015 era el noveno país de la UE (28) con mayor dependencia energética del exterior, pues cubre con importaciones el 72,9 % de su consumo, frente al 53,5 % de media en la Europa de los Veintiocho. Sólo Chipre, Malta, Luxemburgo, Irlanda, Bélgica, Lituania, Portugal e Italia dependen más que España de las importaciones de energía.

Asimismo, se indica que la dependencia energética de la Unión Europea ha disminuido ligeramente desde el 54,5 % en 2008 al 54,0 % en 2015.

Los países comunitarios con

menor dependencia energética son Estonia (7,4 %), Dinamarca (13,1 %), Rumania (17,1 %), Polonia (29,3 %), Suecia (30,1 %), República Checa (31,9 %), y Bulgaria (35,4 %).

En el año 2014, aproximadamente el 29 % de las importaciones de crudo de la UE 28 eran de Rusia, que se convirtió en el principal proveedor de combustibles sólidos en 2006. La participación de Rusia en la UE, respecto a las importaciones de combustibles sólidos, aumentaron desde el 18,0 % en 2004 al 30,0 % en 2009, disminuyeron hasta el 25,7 % en 2012 y volvieron a crecer hasta el 29,0 % en 2014. Por el contrario, la participación de Rusia en las importaciones de gas natural de la UE 28 disminuyó del 43,6 % al 32,1 %

entre 2004 y 2010, pero esta evolución se revirtió con incrementos posteriores que condujeron a una participación del 37,5 % en 2014.

De 2004 a 2014, Noruega siguió siendo el segundo mayor proveedor de importaciones de petróleo crudo y gas natural de la UE.

La seguridad de los suministros de energía primaria de la UE puede verse amenazada si una alta proporción de las importaciones se concentran entre relativamente pocos socios. Más de dos tercios (69,1 %) de las importaciones de gas natural de la UE 28 en 2014 provenían de Rusia o Noruega; en consecuencia, había una mayor concentración de importaciones que en 2010, cuando los mismos dos

BALANCE ENERGÉTICO 2016

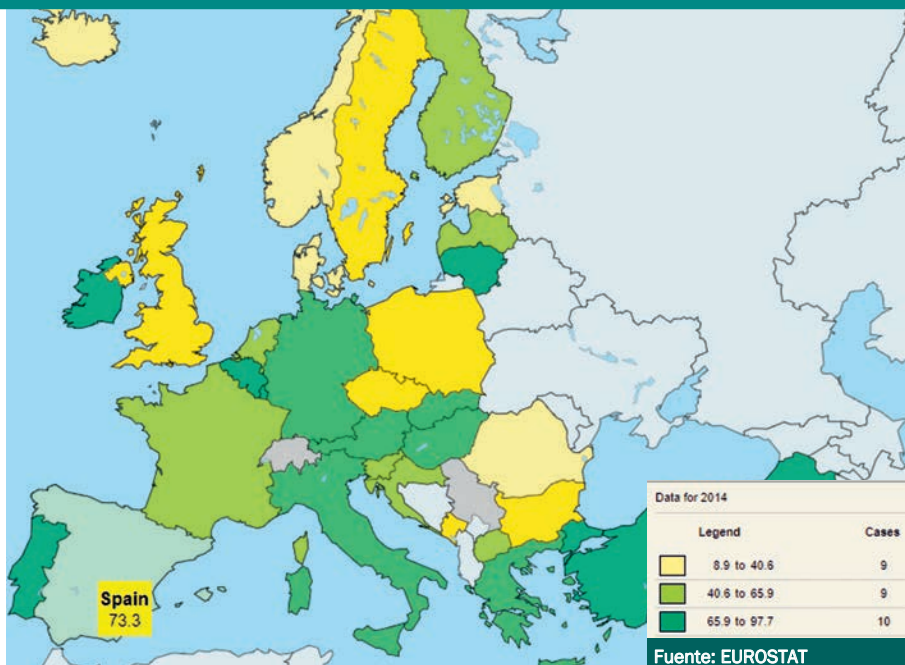
países representaban el 59,6 % de las importaciones de gas natural. Un análisis similar demuestra que el 43,5 % de las importaciones de petróleo crudo de la UE-28 provenían de Rusia y Noruega en 2014 (con Nigeria, Arabia Saudita y

Kazajistán representando cuotas importantes), mientras que el 70,7 % de las importaciones de combustibles sólidos procedentes de Rusia, Colombia y Estados Unidos.

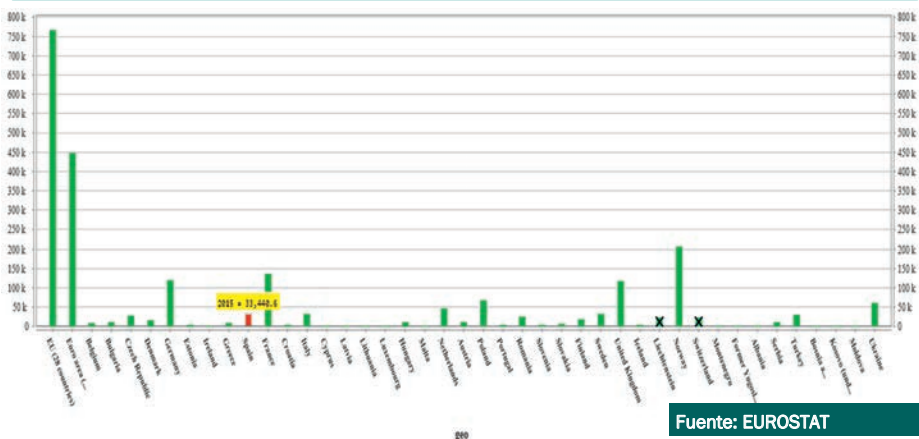
En cuanto a la producción

propia de energía, en el conjunto de la Unión Europea la nuclear era en 2015 la más importante, con 221 Mtep (el 29 % del total), seguida de las renovables (27 %), los combustibles sólidos (19 %), el gas (14 %) y el petróleo (9 %).

DEPENDENCIA ENERGÉTICA EN ESPAÑA



PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA



DEMANDA DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

MARCO SOCIO-ECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

La Comunidad de Madrid se caracteriza por ser una región con una población superior a 6,48 millones de habitantes, con una alta densidad demográfica (13,92 % del total de población nacional), un territorio bastante reducido (1,6 % del total nacional), una importante actividad económica que aporta la sexta parte del PIB nacional, el primer PIB per cápita más alto de España (más de un 36,5 % superior a la media española y superior a la media de

los 27 países de la Unión Europea), y un escaso potencial de recursos energéticos.

Todas estas características la convierten en un caso único en el territorio nacional, en el que la energía se configura en un factor clave para el desarrollo en la Región, a pesar de su reducida producción autóctona y su alto consumo energético.

A continuación, se ofrece una visión global del balan-

ce energético del año 2016, comenzando por exponer las cifras globales del sector para pasar después a analizar, con mayor detenimiento, tanto el consumo de cada una de las fuentes energéticas implicadas como la producción regional.



	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014 (P)	2015 (A)	2016 (1ª E)
PIB (M€)	151.231	162.277	174.053	191.211	202.256	197.948	195.951	195.590	202.644	210.243
Habitantes (millones)	5,21	5,64	5,87	6,07	6,33	6,39	6,41	6,39	6,42	6,48
PIB/hab (€/hab)	29.053	28.778	29.671	31.475	31.964	30.957	30.547	30.631	31.543	32.466

Producto Interior Bruto a precios de mercado (precios constantes); Base: 2010

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

(1ªE) Estimación

(P) Estimación provisional

(A) Estimación avance

CONSUMO DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS

El consumo total de energía final de la Comunidad de Madrid en el año 2016 fue de 10.184 ktep, lo que, teniendo en cuenta que el consumo de energía final en

el conjunto de España fue de 85.875 ktep, representa un 11,86 % del total nacional.

Se puede observar cómo se

ha producido un aumento en el consumo de energía final respecto al año anterior, siendo éste de un 3,2 %.

Evolución del consumo de energía final (ktep) en la Comunidad de Madrid

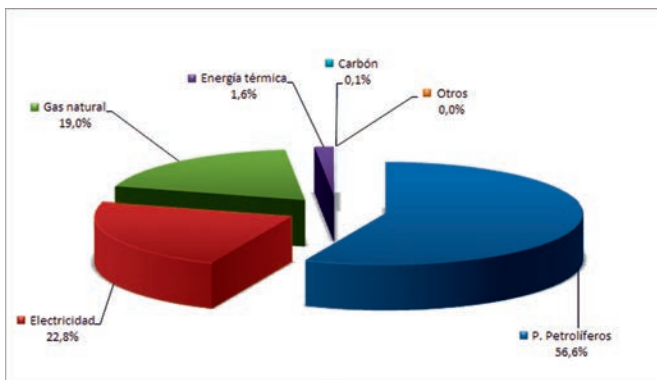
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
P. Petrolíferos	5.938	6.244	6.366	6.603	6.673	6.111	5.678	5.367	5.565	5.767
Electricidad	1.871	2.055	2.288	2.494	2.632	2.543	2.221	2.276	2.311	2.321
Gas natural	1.205	1.464	1.758	1.929	2.085	2.126	2.029	1.792	1.821	1.930
Energía térmica	134	164	187	197	195	205	218	178	160	160
Carbón	26	23	20	19	17	14	6	6	6	6
Otros	0	0	0	3	21	48	29	1	0	0
Total	9.174	9.950	10.619	11.244	11.622	11.048	10.181	9.619	9.863	10.184

Nota: Ha de tenerse en cuenta que parte de los combustibles consumidos, tales como el gas natural, fueloil o gasóleo, lo son en cogeneración, por lo que el uso final no es directo, sino a través de electricidad y calor.

En cuanto a la fuente energética final consumida, los derivados del petróleo suponen un 56,6 % del consumo, la electricidad un 22,8 %, el gas natural un 19,0 %, y el resto de fuentes poco más de un 1,7 %.

En cuanto a la evolución del consumo final de energía se puede observar cómo, desde el año 2000 al año 2016, ha aumentado en 1.010 ktep, lo que supone un incremento del 11,0 %, si bien en 2009 se produjo un importante decrecimiento continuado hasta 2014.

La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR, *Compounded Annual Growth Rate*) ha sido del 0,65 %.

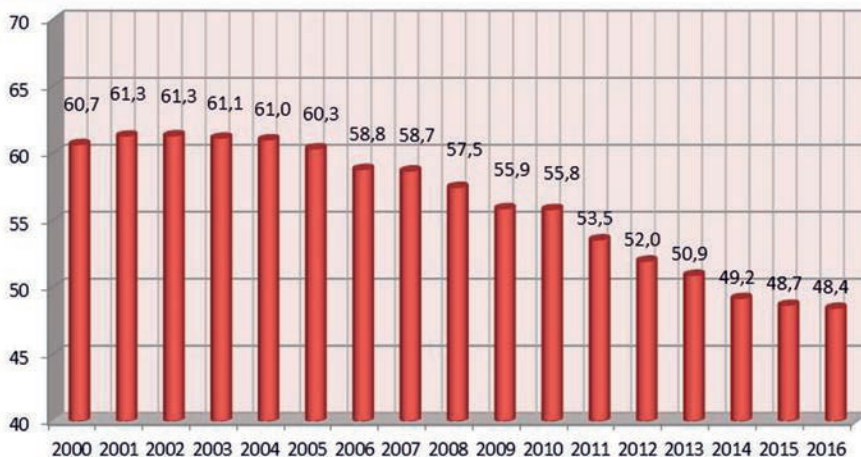


Año: 2016

El consumo de energía por habitante y año se sitúa, en el año 2016, en torno a los 1,57 tep/hab, frente a los 1,76 tep/hab del año 2000, y la intensidad energética ha decrecido notablemente, pasando de los 60,7 tep/M€₂₀₁₀ en el año 2000 a los 48,4

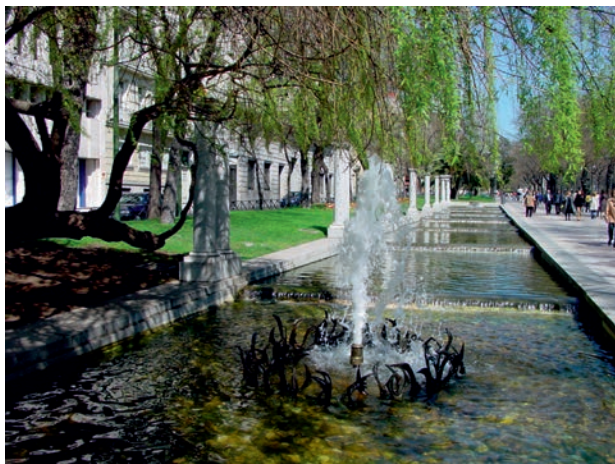
tep/M€₂₀₁₀ en 2016, lo que ha de entenderse como uno de los efectos beneficiosos de la política energética aplicada en los últimos años en materia de ahorro y eficiencia energética.

Intensidad energética (tep/M€₂₀₁₀)



	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Intensidad energética tep/M€ ₂₀₁₀	60,7	61,3	61,0	58,8	57,5	55,8	52,0	49,2	48,7	48,4

Respecto a la intensidad eléctrica, definiendo como tal la relación entre el consumo final de energía eléctrica y el producto interior bruto, se puede observar cómo en el periodo 2000-2005 ha tenido una tendencia creciente con un máximo en este último año de 13,2 tep/M€₂₀₁₀, para iniciar, a partir del año 2005, una tendencia casi constante hasta el año 2009, para comenzar a decrecer alcanzando en el año 2016 un valor de 11,0 tep/M€₂₀₁₀.



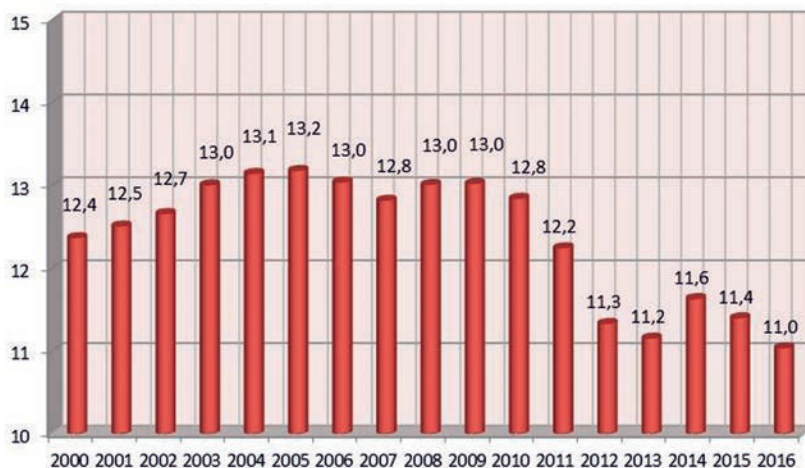
Por otro lado, se ha denominado intensidad petrolífera a la relación entre el consumo final de derivados del petróleo y el producto interior bruto. Para este indicador se observa una disminución significativa desde el año 2000, con un valor de 39,3 tep/M€₂₀₁₀, hasta un mínimo en el año 2014 de 27,4 tep/M€₂₀₁₀, con lo que puede apreciarse un des-

censo lineal y, consecuentemente, una menor dependencia de la economía de la Región de esta fuente de energía.

Para el caso del gas, se ha determinado la intensidad gasística, definida como la relación entre el consumo final de gas natural y el producto interior bruto. En el periodo de estudio (2000-

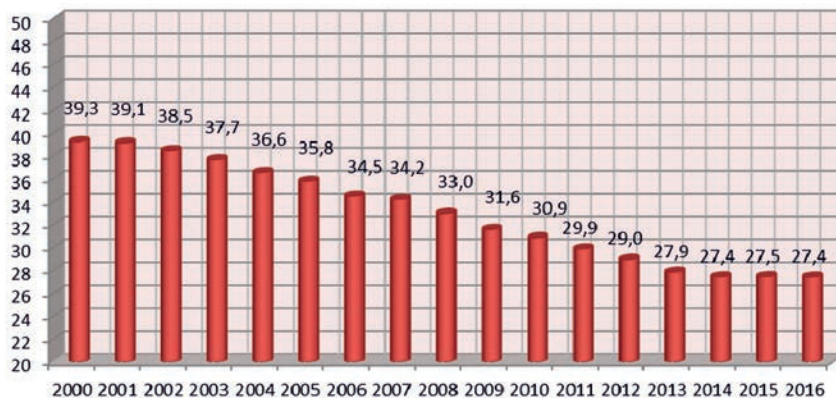
2016) se observa una ligera tendencia ascendente en los primeros cuatro años, para después estabilizarse en la cifra de 10,1 tep/M€₂₀₁₀ en los años siguientes, y volver a sufrir un repunte en el año 2007 debido básicamente a un notable aumento en el número de consumidores y de expansión de la red.

Intensidad eléctrica (tep/M€₂₀₁₀)



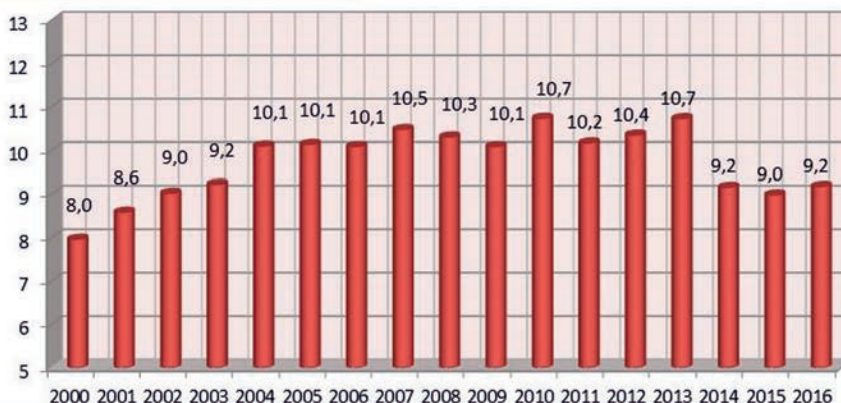
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Intensidad eléctrica tep/M€ ₂₀₁₀	12,4	12,7	13,1	13,0	13,0	12,8	11,3	11,6	11,4	11,0

Intensidad petrolífera (tep/M€₂₀₁₀)



	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Intensidad petrolífera tep/M€ ₂₀₁₀	39,3	38,5	36,6	34,5	33,0	30,9	29,0	27,4	27,5	27,4

Intensidad gasística (tep/M€₂₀₁₀)



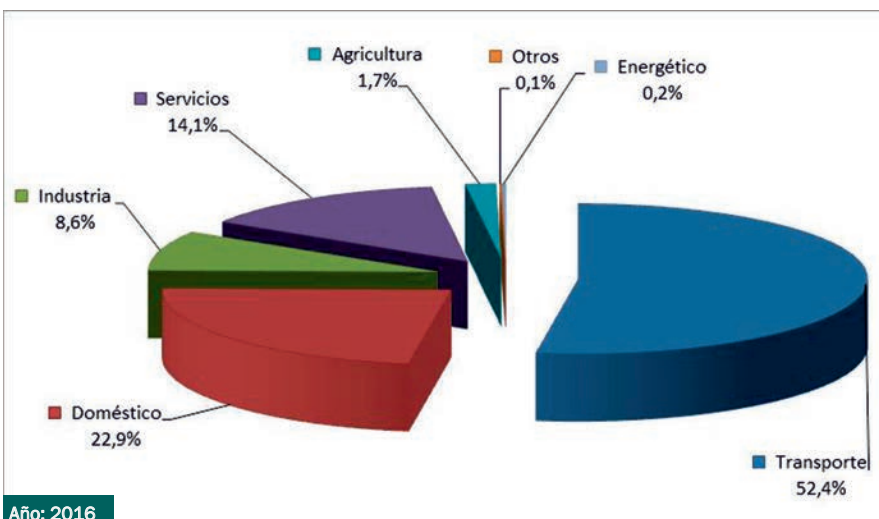
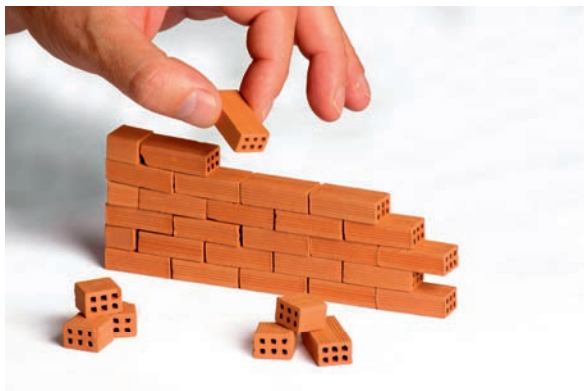
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Intensidad gasística tep/M€ ₂₀₁₀	8,0	9,0	10,1	10,1	10,3	10,7	10,4	9,2	9,0	9,2

Sectorización del consumo

Los sectores con un mayor consumo de energía final son:

- Sector Transporte (52,4 %)
- Sector Doméstico (22,9 %)
- Sector Servicios (14,1 %).
- Sector Industria (8,6 %).

Finalmente, se sitúan el sector Agricultura con un 1,7 %, y el resto (Energético y Otros) con un 0,3 %.



Consumo de energía final por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Transporte	4.580	5.092	5.233	5.558	5.814	5.438	5.176	5.017	5.221	5.331
Doméstico	2.290	2.421	2.636	2.613	2.675	2.560	2.402	2.281	2.292	2.336
Industria	1.181	1.205	1.282	1.371	1.380	1.238	858	836	833	874
Servicios	868	861	1.060	1.212	1.312	1.432	1.364	1.336	1.360	1.439
Agricultura	152	265	285	351	307	232	146	116	125	173
Otros	95	96	113	109	124	138	226	10	10	10
Energético	7	8	9	30	10	9	9	22	22	21
TOTAL (ktep)	9.174	9.950	10.619	11.244	11.622	11.048	10.181	9.619	9.863	10.184

BALANCE ENERGÉTICO 2016
Sector Agricultura

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	149	196	280	338	300	225	142	111	119	166
Energía eléctrica (ktep)	3	4	4	5	5	6	5	5	5	6
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	0	66	1	8	1	1	0	0	0	1
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	152	265	285	351	307	232	146	116	125	173

Sector Energético

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía eléctrica (ktep)	7	8	9	30	10	9	9	22	22	21
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	7	8	9	30	10	9	9	22	22	21

Sector Industria

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón (ktep)	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0
Derivados del petróleo (ktep)	381	363	331	316	228	178	134	98	103	99
Energía eléctrica (ktep)	394	408	438	455	449	399	283	301	306	316
Energía térmica (ktep)	74	107	132	141	136	141	143	97	79	78
Gas natural (ktep)	330	325	380	458	566	518	297	339	345	381
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	1.181	1.205	1.282	1.371	1.380	1.238	858	836	833	874

Sector Transporte

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	4.495	4.997	5.128	5.434	5.639	5.268	4.980	4.809	5.009	5.188
Energía eléctrica (ktep)	86	91	100	100	123	94	162	156	159	85
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	0	4	5	21	32	29	5	52	52	58
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	3	21	48	29	1	0	0
TOTAL (ktep)	4.580	5.092	5.233	5.558	5.814	5.438	5.176	5.017	5.221	5.331

Sector Servicios

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	43	53	43	32	31	26	26	21	20	20
Energía eléctrica (ktep)	694	797	920	1.054	1.143	1.165	1.018	1.028	1.048	1.117
Energía térmica (ktep)	1	1	1	1	2	3	4	5	5	5
Gas natural (ktep)	130	11	97	125	136	238	315	282	286	297
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	868	861	1.060	1.212	1.312	1.432	1.364	1.336	1.360	1.439

Sector Doméstico

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón (ktep)	16	14	12	11	10	8	4	4	4	3
Derivados del petróleo (ktep)	863	619	580	476	469	410	392	325	310	289
Energía eléctrica (ktep)	611	682	761	800	857	852	736	759	766	773
Energía térmica (ktep)	60	56	54	55	57	61	70	75	76	77
Gas natural (ktep)	740	1.050	1.229	1.270	1.282	1.230	1.200	1.118	1.137	1.194
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	2.290	2.421	2.636	2.613	2.675	2.560	2.402	2.281	2.292	2.336

Otros

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Carbón (ktep)	7	6	6	5	5	4	2	2	2	2
Derivados del petróleo (ktep)	6	16	5	6	6	4	4	4	4	4
Energía eléctrica (ktep)	76	66	57	50	45	19	8	4	4	4
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	5	8	46	48	69	111	212	0	0	0
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	95	96	113	109	124	138	226	10	10	10

Consumo total (ktep) en la Comunidad de Madrid para el año 2016

	Agricultura	Energético	Industria	Transporte	Servicios	Doméstico	Otros	Total
P. Petrolíferos	166	0	99	5.188	20	289	4	5.767
Electricidad	6	21	316	85	1.117	773	4	2.321
Gas natural	1	0	381	58	297	1.194	0	1.930
Energía térmica	0	0	78	0	5	77	0	160
Carbón	0	0	0	0	0	3	2	6
Biocombustibles	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	173	21	874	5.331	1.439	2.336	10	10.184

PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

El consumo final de petróleo y sus derivados se situó en el año 2016 en 5.767 ktep, representando, por tanto, el 56,6 % del consumo total de energía en la Comunidad de Madrid.

Esta fuente de energía ha experimentado un decremento de alrededor de un 2,9 % respecto al año 2000. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del -0,18 %.

Por productos, las gasolinas han sufrido un descenso considerable, pasando de 1.160 ktep en el año 2000 a 590 ktep en el año 2016, lo que representa un decremento de, aproximadamente, un 49 %.

Por el contrario, los gasóleos han pasado de tener un consumo final en el año 2000 de 2.362 ktep a 2.703 ktep en el año 2016.

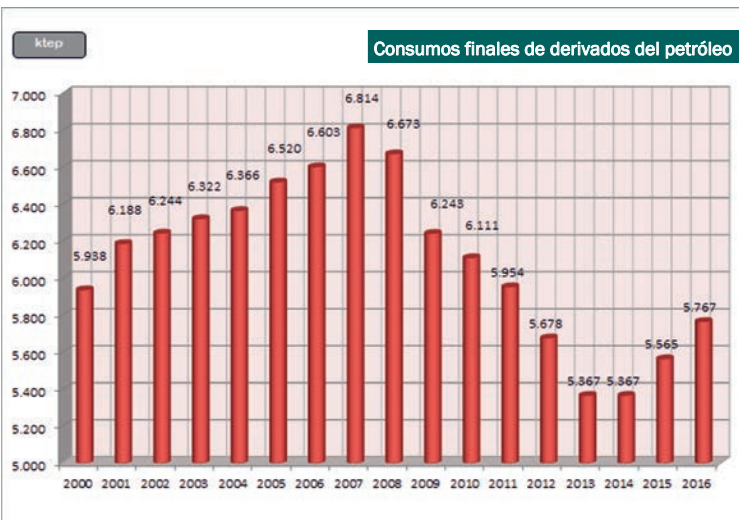
Los fuelóleos y el GLP han sufrido notables descensos en referencia al año 2000, del orden del 98 % para el primero y del 69 % para los segundos.

Finalmente, los querosenos han experimentado un ascenso, del orden del 31 %, y el coque de petróleo un descenso del 70 %.

Respecto a los sectores consumidores, cabe destacar que el sector transporte es el que absorbe la mayor parte de los productos, re-



presentando un 90 % del total, habiéndose incrementado un 15 % respecto al año 2000, y en el que se aprecia la dieselización del parque en detrimento de los vehículos de gasolina y una notable influencia del llamado "efecto Barajas".



2,9 %
(2000–2016)

2000	5.938 ktep
2002	6.244 ktep
2004	6.366 ktep
2006	6.603 ktep
2008	6.673 ktep
2010	6.111 ktep
2012	5.678 ktep
2014	5.367 ktep
2015	5.565 ktep
2016	5.767 ktep

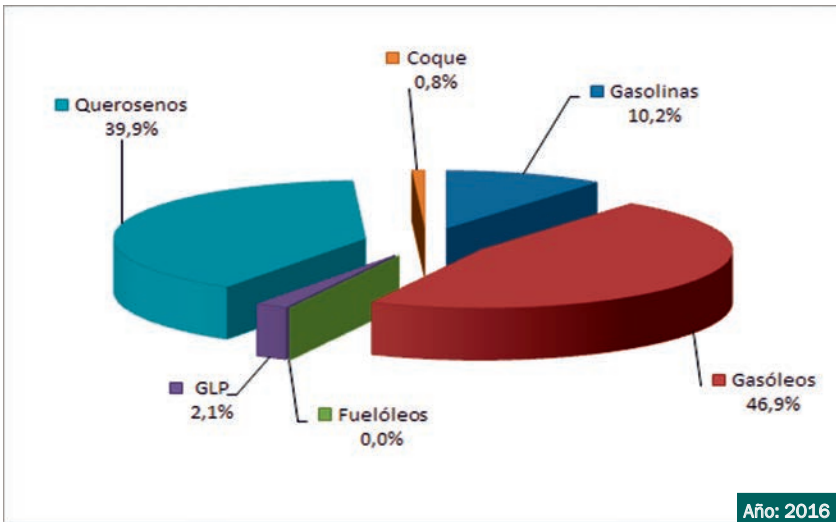
PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Si el consumo final de petróleo y sus derivados se desglosa por productos, se puede observar cómo el consumo de gasóleos supuso, para el año 2016, el 46,9 % del total consumido.

Seguidamente se encuen-

tran los querosenos que representaron el 39,9 % en ese mismo año.

Las gasolinas ocupan el tercer lugar con un 10,2 %; el GLP representan un 2,1 % y el coque de petróleo un 0,8 %.



PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Gasolinas

Los datos de consumos de gasolinas que se han considerado proceden de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES).

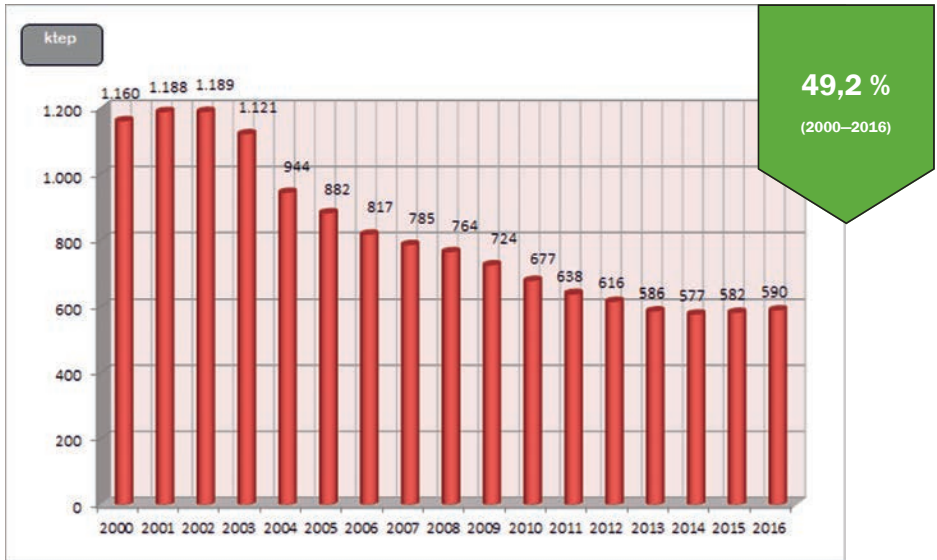
Según los mismos, el consumo de gasolina ha sido de 590 ktep (551.005 t) en el año 2016, habiendo ido decreciendo en los últimos años.

Así, se observa que, desde el año 2000 al 2016, ha habido un decremento en su consumo de 571 ktep, lo que supone una disminución de un 49,2 %.

Los dos tipos de gasolinas existentes en la actualidad, 95 y 98, han experimentado ligeras variaciones, con una cierta tendencia a disminuir su consumo.



Los consumos se asignan en su totalidad al sector transportes.



49,2 %
(2000–2016)

Datos: CORES

Consumos gasolinas (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
GASOLINA 95 (ktep)	714	901	783	741	699	625	582	549	551	555
GASOLINA 97 (ktep)	361	189	77	0	0	0	0	0	0	0
GASOLINA 98 (ktep)	85	98	84	76	65	53	33	28	31	35
TOTAL (ktep)	1.160	1.189	944	817	764	677	616	577	582	590

PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Gasóleos

Al igual que en el caso anterior, los datos empleados proceden de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES), y de ellos se obtiene que el consumo primario ha sido de 2.613.102 t en el año 2016.

Descontado los valores correspondientes a las instalaciones que utilizan gasóleo como combustible (cogeneraciones, incineradora, etc.) y refiriéndose a

los datos del año 2000, se observa que ha habido un incremento del 14,4 % en el consumo, pasando de 2.362 ktep del año 2000 a 2.703 ktep del año 2016.

Por tipos de gasóleos, el gasóleo A es el que ha experimentado un mayor incremento porcentual, pasando de un consumo de 1.564 ktep en el año 2000 a los 2.294 ktep del año 2016.

Respecto al gasóleo B, ha

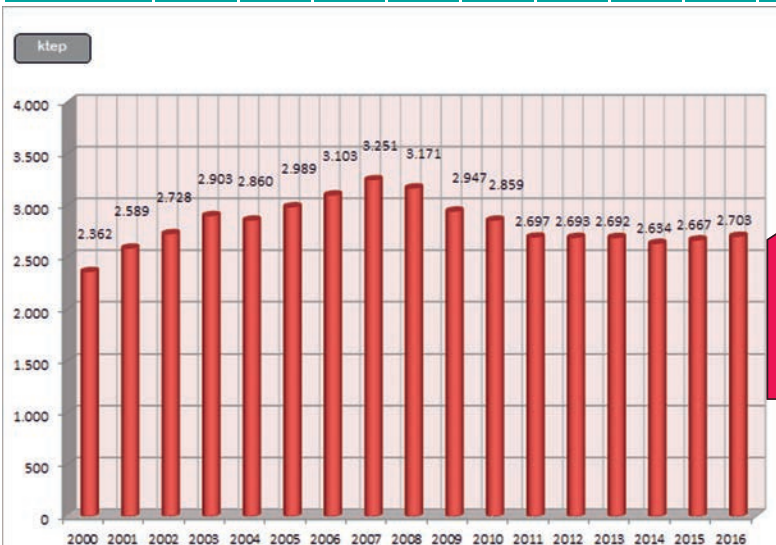


habido un incremento de cerca del 12 %, pasando de las 149 ktep en el año 2000 a 166 ktep en el año 2016.

Finalmente, el que mayor receso ha sufrido en su consumo es el gasóleo C, que ha pasado de las 649 ktep del año 2000 a las 243 ktep del año 2016.

Consumos finales de gasóleos (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
GASOLEO A	1.564	1.995	2.074	2.347	2.447	2.232	2.190	2.227	2.271	2.294
GASOLEO B	149	193	279	338	300	225	141	110	119	166
GASOLEO C	649	540	506	419	424	402	362	297	278	243
TOTAL (ktep)	2.362	2.728	2.860	3.103	3.171	2.859	2.693	2.634	2.667	2.703



14,4 %
(2000-2016)

Datos: CORES

PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Fuelóleos

Los datos estadísticos utilizados proceden de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES) y de la Comunidad de Madrid. Según estas fuentes, el consumo primario de fuelóleo en la Comunidad de Madrid ha sido de 2.167 t.

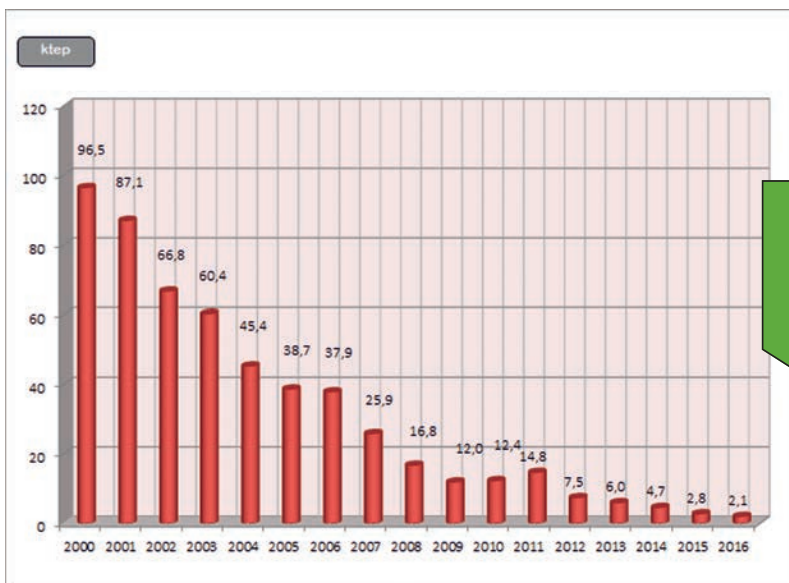
Descontado los consumos correspondientes a las instalaciones de cogeneración,

se observa cómo desde el año 2000 al año 2016, el consumo final de este combustible ha sufrido una gran disminución, pasando de las 97 ktep del 2000 a las 2 ktep del año 2016, lo que supone, en porcentaje, un valor de empleo del 2,15 % respecto al año 2000.



Consumo final de fuelóleo (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
TOTAL (ktep)	96,5	66,8	45,4	37,9	16,8	12,4	7,5	4,7	2,8	2,1



97,8 %
(2000–2016)

Datos: CORES – DGE CM

PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

GLP

Los datos de los gases licuados del petróleo se han obtenido a partir de los publicados por el Ministerio de Industria, Energía y Agenda Digital y los proporcionados por la Asociación Española de Operadores de Gases Licuados del Petróleo (AOGLP), Gas Directo, S.A., y Gas Natural Distribución, S.A.

Estos datos permiten observar cómo en el periodo 2000-2016 se ha producido una fuerte disminución en su consumo, pasando de las 400 ktep consumidas en el 2000 a las 123 ktep del año 2016, lo que supone un descenso del 69,3 %.

Esto es debido, fundamentalmente, a la mayor penetración del gas natural en el mercado y, en menor medida, a la subida de los precios del crudo en los mercados internacionales.

El uso principal es en instalaciones térmicas para calefacción, si bien, en los últimos años, está resurgiendo el empleo en automoción.

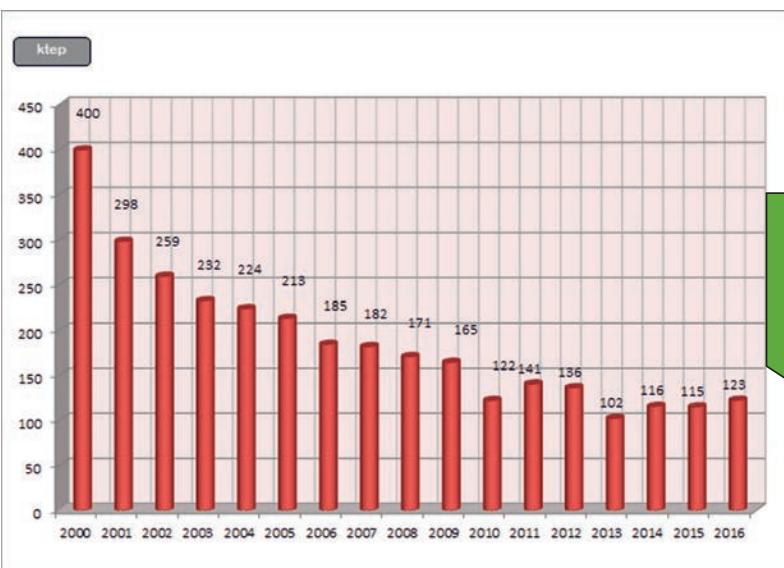
Según datos procedentes de la DGIEM de la Comunidad de Madrid, el número de usuarios totales de GLP en 2016 es de 510.295, repartidos de la siguiente manera:



Usuarios GLP envasado **492.673**

Usuarios GLP canalizado **11.135**

Usuarios GLP granel **6.487**



69,3 %
(2000-2016)

Datos: MINETAD-AOGLP-GD-GND

Consumo de GLP (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
TOTAL (ktep)	399,6	259,4	224,0	184,5	170,9	122,2	136,4	115,7	115,1	122,5

PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Querosenos

Los datos estadísticos utilizados han sido proporcionados por la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH), y reflejan que, en el año 2016, el consumo de querosenos ha sido de 2.687 miles de m³.

El mayor empleo de combustible se produce en el Aeropuerto de Barajas, correspondiendo consumos mucho menores a los aeropuertos de Cuatro Vientos, Getafe y Torrejón.

El consumo total en porcentaje se ha visto incrementado en el periodo 2000 -



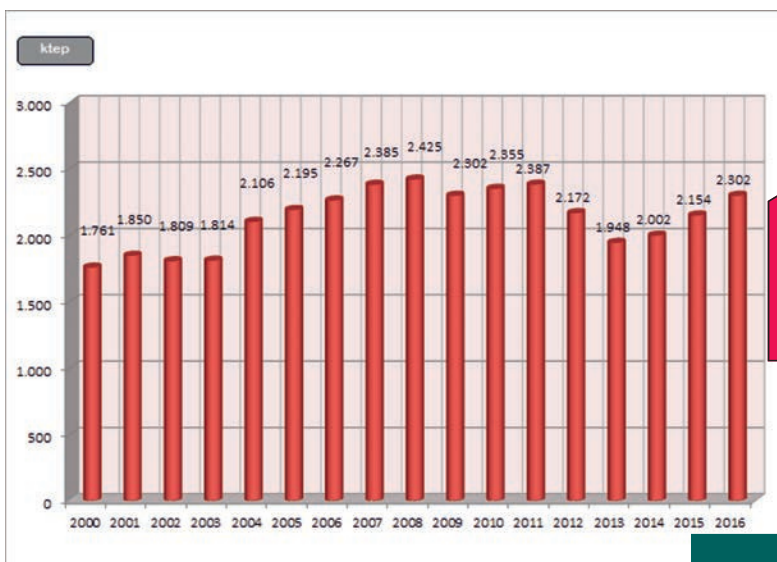
2016 en un 30,7 %, habiéndose pasado de consumir 1.761 ktep del año 2000 a las 2.302 ktep en el 2016.

Cabe señalar la importancia del llamado "efecto Barajas", ya que un 39,9 % del consumo final de derivados del petróleo en la Comuni-

dad de Madrid corresponde a querosenos destinados a las aeronaves que, en su mayoría, repostan en el citado aeropuerto, ya sea éste el destino final o de aviones en tránsito.

Consumos querosenos (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
TOTAL (ktep)	1.761	1.809	2.106	2.267	2.425	2.355	2.172	2.002	2.154	2.302



30,7 %
(2000–2016)

Datos: CLH

PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

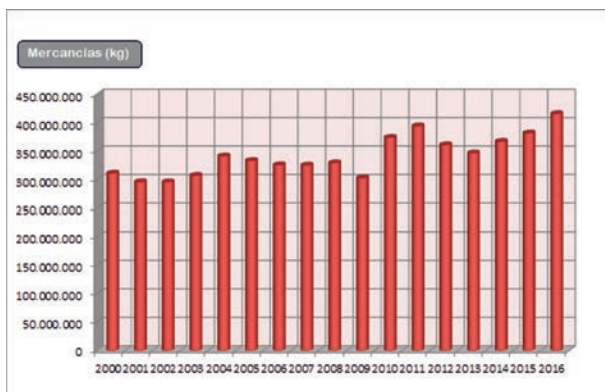
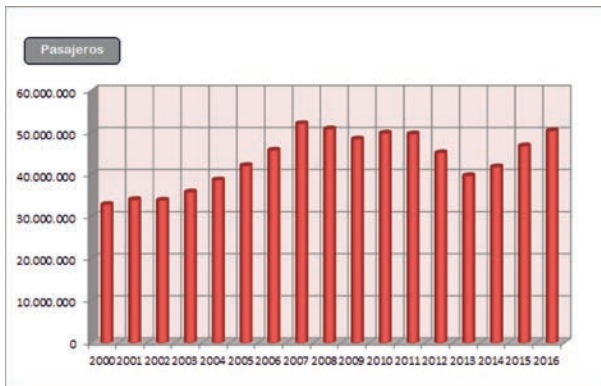
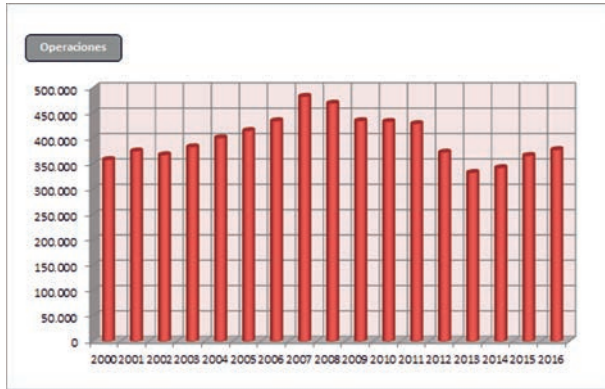
Querosenos

La tendencia alcista del consumo de queroseno se vio afectada a partir de los atentados del 11 de septiembre de 2001 en Nueva York de tal manera, que en los dos años siguientes, tanto el número de aeronaves como el de pasajeros se mantuvo prácticamente constante, recuperándose a partir del año 2004.

Es también en este último año citado cuando se produce un repunte del transporte aéreo de mercancías en el aeropuerto de Barajas, provocando todo ello un incremento significativo en el consumo de combustible.

En el año 2009, se observa un descenso de la actividad, consecuencia de la crisis a nivel global.

En el año 2016, el complejo aeroportuario de Barajas representó a nivel nacional el 18,5 % de las operaciones, el 21,9 % de pasajeros y el 52,3 % de mercancías aerotransportadas, según datos procedentes de AENA.



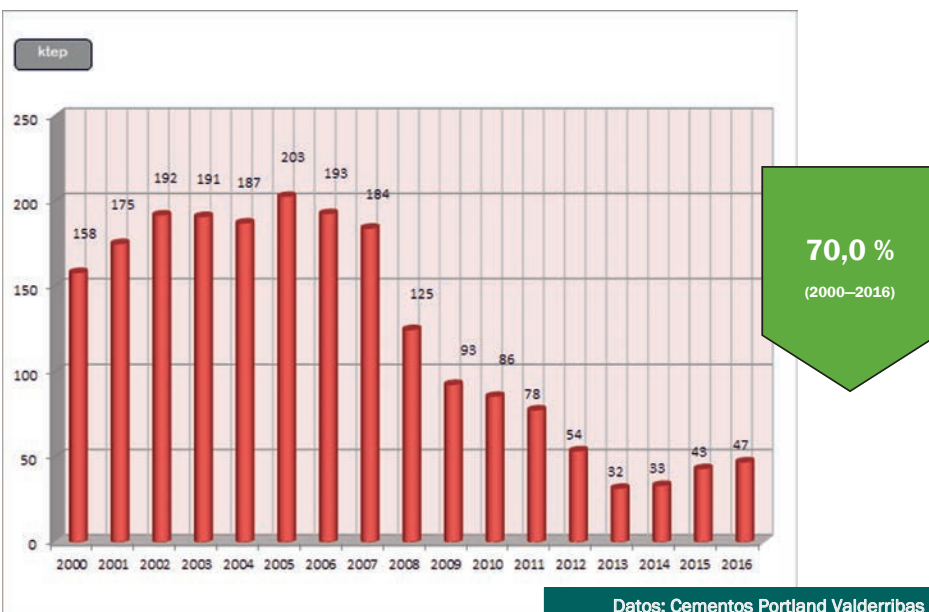
PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Coque de petróleo

El consumo de coque de petróleo en la Comunidad de Madrid corresponde a la empresa Cementos Portland Valderribas, que utiliza dicho combustible en el proceso de fabricación del cemento blanco y gris, y que en el año 2016 empleó 63.823,0 t.

Los datos permiten observar cómo el consumo experimentó un incremento medio

en el periodo 2000-2007 en un porcentaje del 16,5 %, para sufrir un notable decremento en 2008, haciendo que los consumos hayan sido inferiores incluso al año 2000, debido, básicamente, a la crisis en el sector de la construcción y obra pública que ha reducido notablemente su demanda.



Consumos de coque petróleo (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
TOTAL (ktep)	158	192	187	193	125	86	54	33	43	47

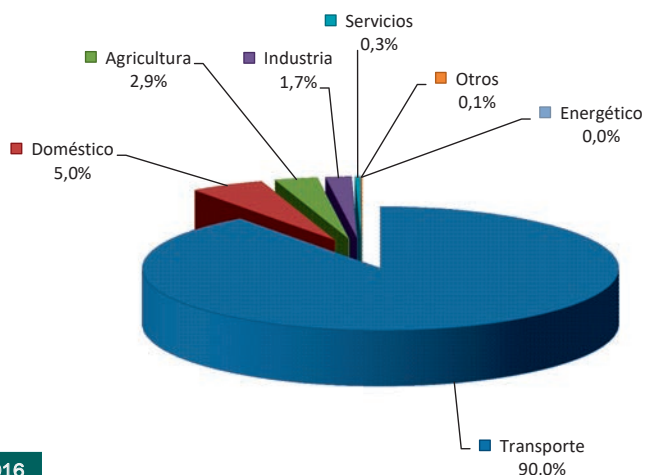
PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Estructura del consumo de derivados del petróleo por sectores de actividad en el año 2016

Tal y como se ha indicado anteriormente, el sector Transporte es el que consume un mayor porcentaje de los productos derivados del petróleo, cifrándose en 5.188 ktep de un total de 5.767 ktep, lo que supone un 90 %.

Seguidamente se encuentran el sector Doméstico con un 5,0 %, el sector Agrícola

con un 2,9 %, y la Industria con un consumo del 1,7 %. El resto de sectores (Energético, Servicios y Otros) no suponen más del 0,4 %.



Año: 2016

El sector Transporte supone el 90 % del consumo total de productos derivados del petróleo

Consumo final de derivados del petróleo por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Transporte	4.495	4.997	5.128	5.434	5.639	5.268	4.980	4.809	5.009	5.188
Doméstico	863	619	580	476	469	410	392	325	310	289
Agricultura	149	196	280	338	300	225	142	111	119	166
Industria	381	363	331	316	228	178	134	98	103	99
Servicios	43	53	43	32	31	26	26	21	20	20
Otros	6	16	5	6	6	4	4	4	4	4
Energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	5.938	6.244	6.366	6.603	6.673	6.111	5.678	5.367	5.565	5.767

PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Infraestructura básica — Derivados del petróleo

La infraestructura básica de la Comunidad de Madrid se compone del oleoducto Rota-Zaragoza, que conecta la Comunidad de Madrid con las refinерías de Puertollano, Tarragona, Algeciras, Huelva y Bilbao, además de con los puertos de Barcelona, Málaga y Bilbao. Por estos oleoductos se reciben gasolinas, querosenos y gasóleos.

Además del oleoducto principal, existen ramificaciones dentro de la Comunidad para poder atender a la demanda de distribución, bien de carácter general, bien de instalaciones singulares, como Barajas y Torrejón de Ardoz. La red de oleoductos de CLH en la Comunidad de Madrid tiene más de 238 kilómetros de longitud y conecta todas las instalaciones de almacenamiento entre sí, además de enlazar con la red nacional de oleoductos de Loeches. En este municipio la compañía tiene una estación de bombeo y cuenta con otra en Torrejón en Ardoz.

En la Comunidad de Madrid

existen instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos, propiedad de CLH, en Villaverde, Torrejón de Ardoz y Loeches, además de las existentes en los aeropuertos de Barajas, Torrejón de Ardoz y Cuatro Vientos, específicamente para queroseno. Las capacidades de almacenamiento principales se encuentran en Torrejón de Ardoz, seguido del almacenamiento de Villaverde, y con bastante menor capacidad, el de Loeches.

Por otro lado, en la Comunidad existen dos plantas de almacenamiento y envasado de GLP, ubicadas en Pinto (Repsol-Butano) y Vicálvaro (Cepsa), además de la de San Fernando de Henares (Repsol-Butano) para almacenamiento, que abastecen tanto a la propia Comunidad de Madrid como a las provincias limítrofes. La capacidad de producción máxima de estas plantas es de 200.000 botellas/día, que supera con creces la demanda diaria máxima, que es de 45.000 botellas.



Un aspecto esencial en este subsector es el suministro final de derivados del petróleo al consumidor, en especial de gasolinas y gasóleos para automoción, para lo que se cuenta con 680 instalaciones en la Comunidad de Madrid (entre estaciones de servicio y unidades de suministro) con 16.186 mangueras. En cuanto al número de estaciones de servicio por habitante, la Comunidad de Madrid tiene un ratio de 9.523 habitantes por cada estación de servicio, que es un valor muy alto, superior al doble de la media española.

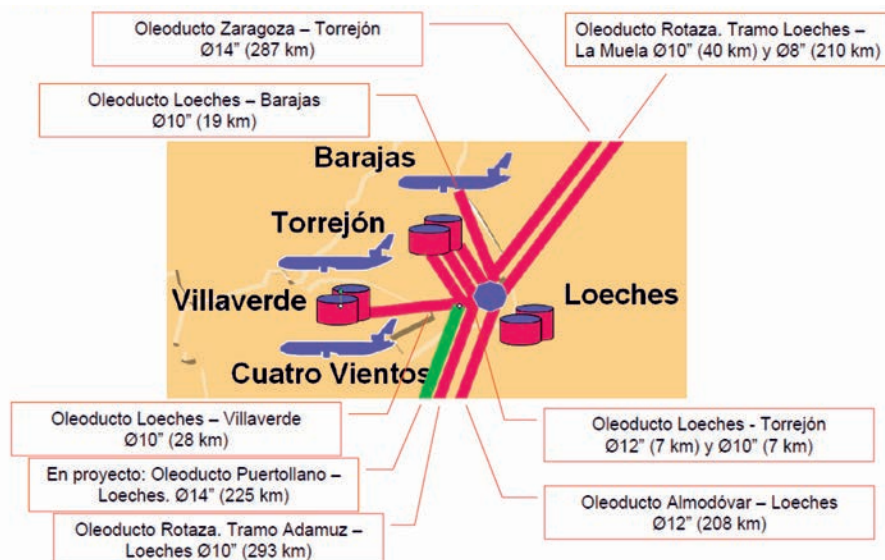


PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Infraestructura básica – Derivados del petróleo



Infraestructura logística del grupo CLH en la Comunidad de Madrid



PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Estaciones de servicio	493	527	560	574	596	597	611	638	648	680
Hab/EESS	10.559	10.700	10.475	10.584	10.617	10.711	10.499	10.008	9.914	9.523

Por otro lado, la evolución del parque de vehículos en la Comunidad de Madrid en los últimos años, según datos de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior, es la siguiente:

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Parque de	3.430.104	3.761.820	3.795.489	4.006.184	4.410.056	4.277.373	4.248.662	4.200.832	4.308.908	4.442.952
CAMIONES Y										
GASOLINA	88.231	85.871	79.236	73.026	70.578	64.877	61.631	55.875	54.311	53.671
GASÓLEO	339.225	402.721	458.379	523.358	598.124	565.083	534.396	516.636	531.362	539.243
OTROS	0	0	0	39	190	322	442	848	1.241	1.880
TOTAL	427.456	488.592	537.615	596.423	668.892	630.282	596.469	573.359	586.914	594.794
AUTOBUSES										
GASOLINA	233	239	199	160	164	163	138	43	46	41
GASÓLEO	9.114	9.732	9.764	10.135	11.002	10.894	9.859	9.477	9.457	9.459
OTROS	0	0	0	11	166	314	626	712	776	995
TOTAL	9.347	9.971	9.963	10.306	11.332	11.371	10.623	10.232	10.279	10.495
TURISMOS										
GASOLINA	2.057.276	2.040.349	1.781.351	1.618.500	1.606.811	1.483.228	1.433.210	1.343.478	1.352.435	1.394.487
GASÓLEO	733.217	997.399	1.222.940	1.482.292	1.768.850	1.813.665	1.856.978	1.910.402	1.979.738	2.040.981
OTROS	0	0	0	276	263	327	849	2.385	4.791	6.894
TOTAL	2.790.493	3.037.748	3.004.291	3.101.068	3.375.924	3.297.220	3.291.037	3.256.265	3.336.964	3.442.362
MOTOCICLETAS										
GASOLINA	154.348	165.215	171.759	212.831	258.339	278.185	293.521	306.600	318.780	334.049
GASÓLEO	212	203	207	206	216	229	227	164	265	336
OTROS	0	0	0	18	108	185	785	958	1.124	1.324
TOTAL	154.560	165.418	171.966	213.055	258.663	278.599	294.533	307.722	320.169	335.709
TRACTORES INDUSTRIALES										
GASOLINA	219	214	188	169	168	140	126			0
GASÓLEO	11.530	13.594	14.386	14.847	17.070	16.110	15.892	17.476	19.548	23.142
OTROS	0	0	0	3	2	3	3			0
TOTAL	11.749	13.808	14.574	15.019	17.240	16.253	16.021	17.476	19.548	23.142
OTROS VEHÍCULO-										
GASOLINA	21.519	26.115	33.312	12.199	13.344	12.870	12.195	11.478	11.233	11.026
GASÓLEO	14.980	20.168	23.768	28.332	32.127	28.807	25.866	22.241	21.835	23.372
OTROS	0	0	0	29.782	32.534	1.971	1.918	2.059	1.966	2.052
TOTAL	36.499	46.283	57.080	70.313	78.005	43.648	39.979	35.778	35.034	36.450
TOTAL GENERAL										
GASOLINA	2.321.826	2.318.003	2.066.045	1.916.885	1.949.404	1.839.463	1.800.821	1.717.474	1.736.805	1.736.805
GASÓLEO	1.108.278	1.443.817	1.729.444	2.059.170	2.427.389	2.434.788	2.443.218	2.476.396	2.562.205	2.562.205
OTROS	0	0	0	30.129	33.263	3.122	4.623	6.962	9.898	13.145
TOTAL	3.430.104	3.761.820	3.795.489	4.006.184	4.410.056	4.277.373	4.248.662	4.200.832	4.308.908	4.442.952

Nota: La categoría otros vehículos incluye los remolques, semirremolques y vehículos especiales, a excepción de la maquinaria agrícola automotriz y la maquinaria agrícola arrastrada de 2 ejes y 1 eje.

Fuente: DGT

PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

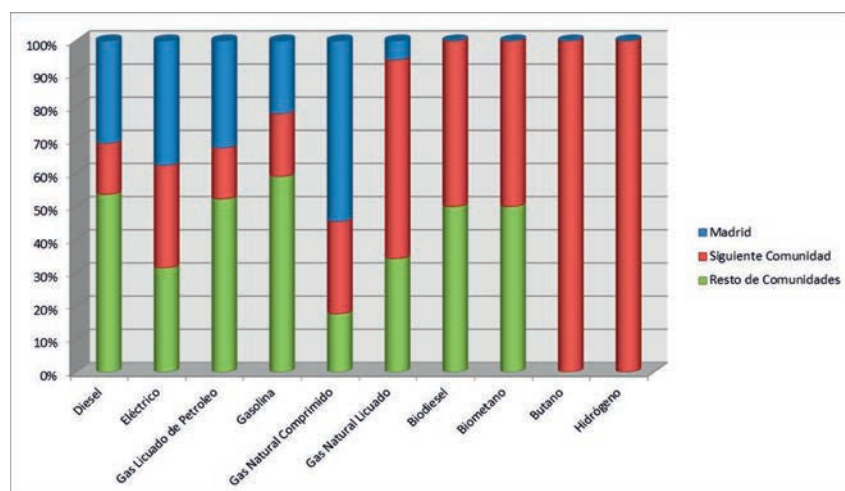
El parque de vehículos existentes en la Comunidad de Madrid en el año 2016 está compuesto porcentualmente por un 57,8 % de vehículos diésel y un 41,2 % de vehículos de gasolina, mientras que el parque a nivel nacional es de un 52,9 % de vehículos diésel y un 45,7 % de gasolina.

De manera incipiente están cobrando fuerza otras energías de propulsión de dichos vehículos como son la energía eléctrica, el gas natural comprimido, el gas natural licuado, los gases licuados del petróleo, el biodiesel, el hidrógeno, el etanol, etc.

Así a finales de 2016, el parque de la Comunidad de Madrid contaba con:

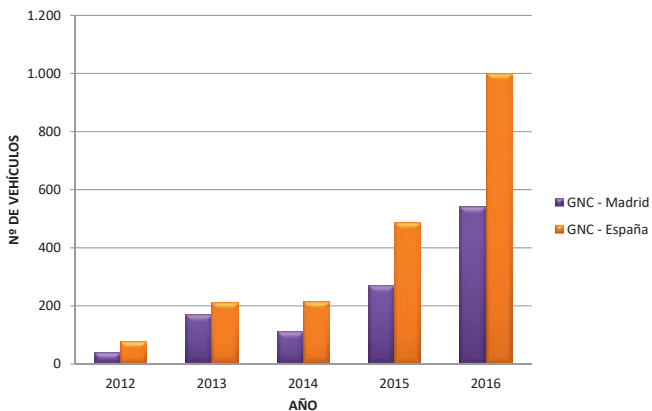
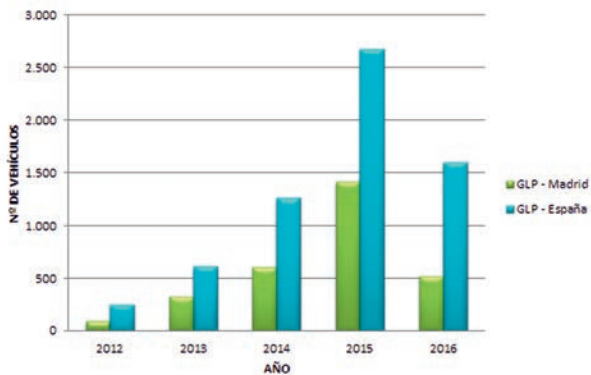
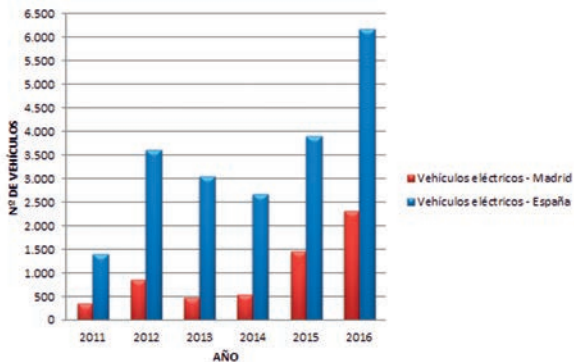
	Biometano	Eléctrico	GNC	Hidrógeno	Butano	GLP	Solar	Biodiesel	GNL	Etanol
AUTOBUSES		57	369	19	50					
CAMIONES HASTA 3500 kg		224	116		3	43			2	
CAMIONES MÁS DE 3500 kg		6	179		3	2	1		5	
CICLOMOTORES		459								
FURGONETAS		592	136		10	342	2		7	
MOTOCICLETAS		1.303			5	2				
OTROS VEHÍCULOS		824	8		2	25	1		1	
REMOLQUES										
SEMIRREMOLQUES										
TRACTORES INDUSTRIALES										
TURISMOS	2	3.468	404		200	2.694	7	12	11	10
TOTAL	2	6.933	1.212	19	273	3.108	11	12	26	10

En el siguiente gráfico se ha representado lo que supone cada combustible en las matriculaciones del año 2016, en el conjunto de España, en la Comunidad de Madrid, y en la siguiente comunidad autónoma con más matriculaciones. Así, por ejemplo, en el total de vehículos eléctricos matriculados en 2016, del 100 % español, el 30,9 % ha correspondido a la Comunidad de Madrid, el 15,4 % a la siguiente comunidad con más matriculaciones, y el 53,7 % al resto de las comunidades de España.



PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

Por otro lado, se representa seguidamente el incremento de matriculaciones desde el año 2012 de los vehículos eléctricos, de GLP y de GNC, respectivamente, en la Comunidad de Madrid y en España.



ENERGÍA ELÉCTRICA

Para la elaboración de la estadística se han empleado datos procedentes del Ministerio de Industria, Energía y Agenda Digital, HC Energía, Hidráulica de Santillana, S.A., Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U., y Gas Natural Fenosa.

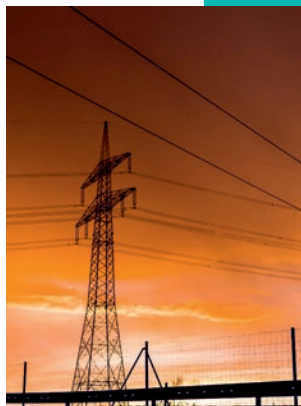
La electricidad es uno de los grandes vectores en la satisfacción de la demanda energética de la Comunidad de Madrid. En los últimos años se observa un fuerte crecimiento del consumo eléctrico final hasta el año 2008, en el que se registra un cambio de tendencia con reducción de consumos en el periodo sucesivo hasta

2013, habiéndose pasado de los 21.754.792 MWh del año 2000 a los 26.988.977 MWh del año 2016. El incremento total en el consumo eléctrico en ese periodo ha sido de 5.234.185 MWh, lo que representa un 24,1 % de aumento respecto al valor del año 2000. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del 1,36 %.

Por otro lado, el número de clientes en baja tensión para el año 2016 fue de 3.297.948.

En la cobertura de la demanda de electricidad juega un papel esencial el máximo

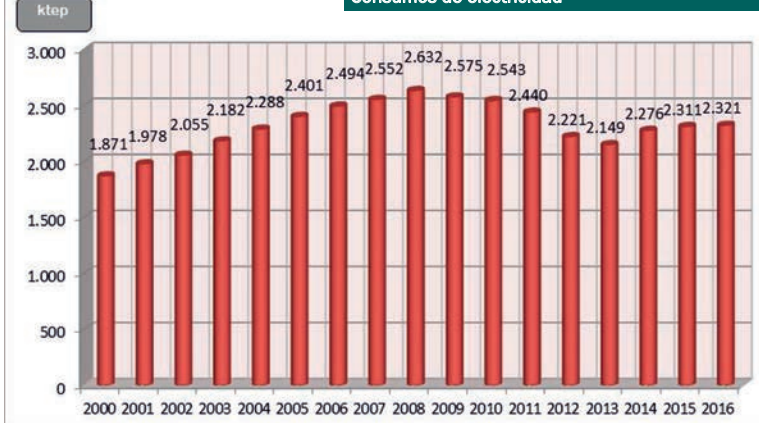
valor de potencia demandada, denominada punta. Dicha demanda ha experimentado un notable incremento, manteniendo la tendencia de los últimos años, con la particularidad de que las puntas en los meses estivales están muy próximas a las que se producen en invierno, que tradicionalmente representaban las máximas anuales.



Demandas máximas horarias (MW)	Enero 2016	5.161
	Septiembre 2016	5.743
Demanda máxima diaria 2016 (MWh)	Enero 2016	101.675

Fuente: REE

Consumos de electricidad



24,1 %
(2000-2016)

2000	21.754.792 MWh
2002	23.892.619 MWh
2004	26.604.936 MWh
2006	28.994.250 MWh
2008	30.602.556 MWh
2010	29.565.816 MWh
2012	25.825.621 MWh
2014	26.461.429 MWh
2015	26.869.220 MWh
2016	26.988.977 MWh

ENERGÍA ELÉCTRICA

Estructura del consumo de energía eléctrica por sectores de actividad en el año 2016

En la Comunidad de Madrid, el mercado eléctrico superó en el año 2016 la cifra de 3,2 millones de clientes, repartidos mayoritariamente entre dos compañías: Iberdrola y Gas Natural Fenosa, y una pequeña participación de Hidrocarburo, y dos pequeñas sociedades cooperativas.

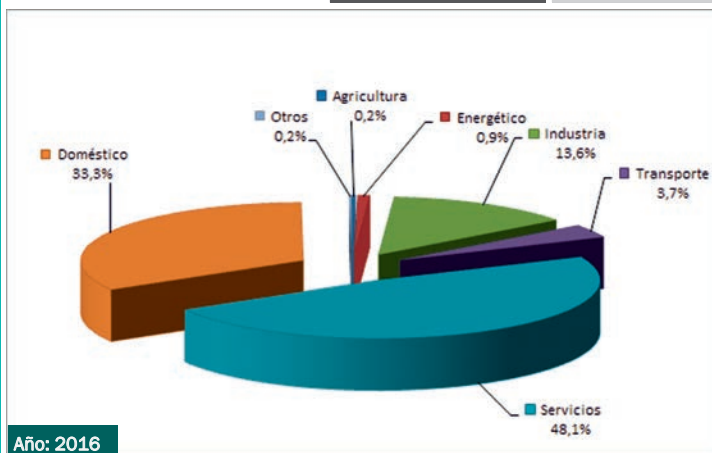
La alta densidad demográfica y el fuerte peso del sector Servicios en la economía de la Comunidad de Madrid, unido a la ausencia de industria muy intensiva en energía justifica que el mayor demandante de energía eléctrica sea el sector Servi-

cios con un 48,1 % de la energía eléctrica; seguido del sector Doméstico con un 33,3 % y la Industria con un 13,6 %; mientras que la demanda en Transporte, con un 3,7 %, el sector Energético, con un 0,9 % y la Agricultura, con un 0,2 % tienen un peso mucho menor.



Reparto del mercado eléctrico

	CLIENTES	%
Iberdrola	2.099.040	63,65
Gas Natural Fenosa	1.189.827	36,08
Hidrocarburo	9.081	0,27
TOTAL	3.297.948	100,00



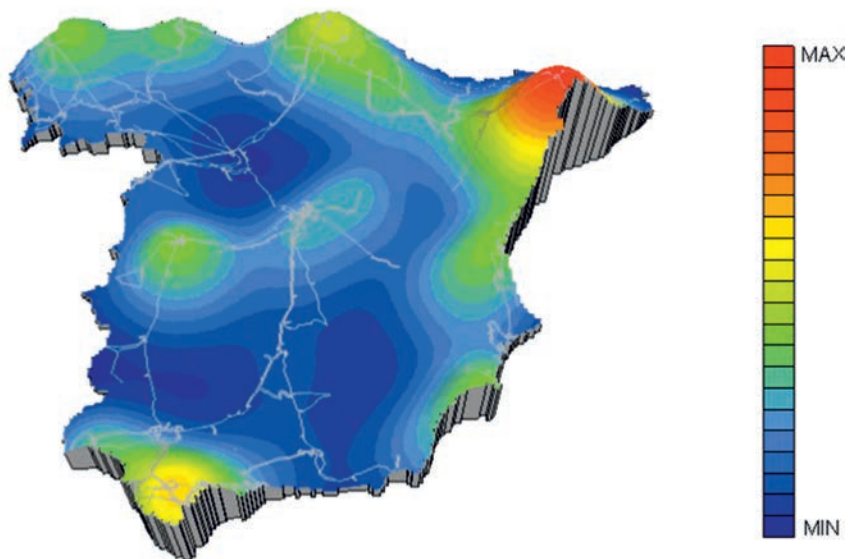
El sector Servicios consume el 48,1 % de la energía eléctrica total

Consumo final de energía eléctrica por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Servicios	694	797	920	1.054	1.143	1.165	1.018	1.028	1.048	1.117
Doméstico	611	682	761	800	857	852	736	759	766	773
Industria	394	408	438	455	449	399	283	301	306	316
Transporte	86	91	100	100	123	94	162	156	159	85
Otros	76	66	57	50	45	19	8	4	4	4
Energético	7	8	9	30	10	9	9	22	22	21
Agricultura	3	4	4	5	5	6	5	5	5	6
TOTAL (ktep)	1.871	2.055	2.288	2.494	2.632	2.543	2.221	2.276	2.311	2.321

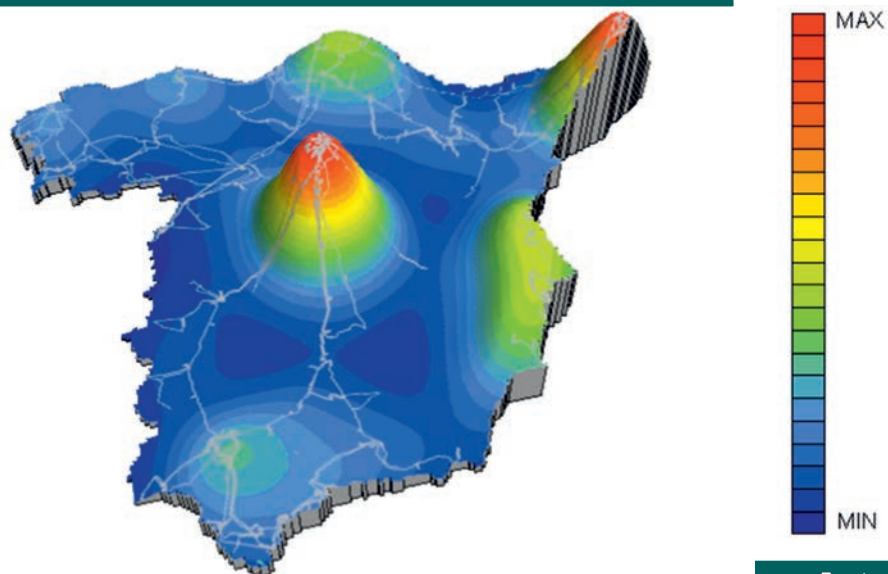
ENERGÍA ELÉCTRICA

Generación media



Fuente: REE

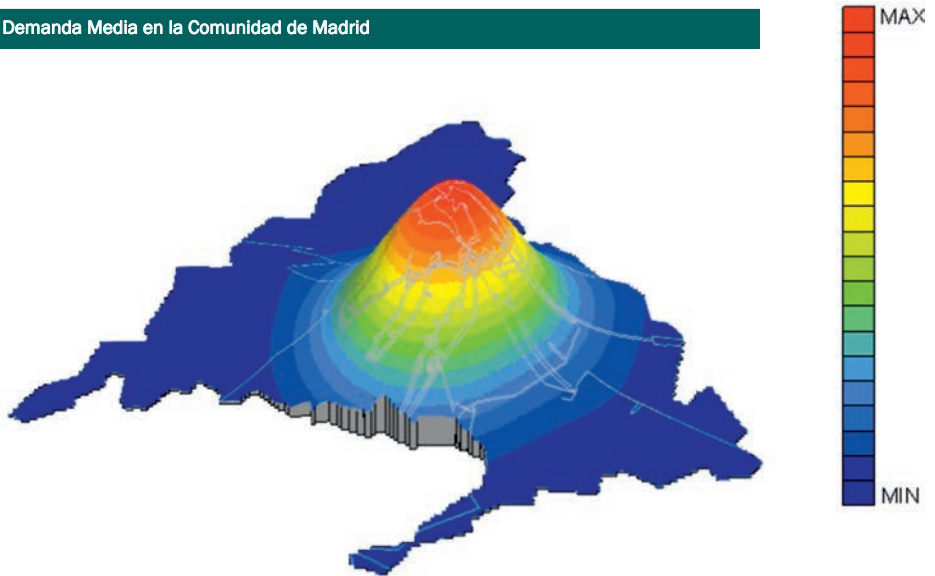
Demanda media



Fuente: REE

ENERGÍA ELÉCTRICA

Demanda Media en la Comunidad de Madrid



Fuente: REE

Infraestructura básica — Electricidad

Red Eléctrica de España dispone en la Comunidad de Madrid de una red de 400 kV que forma un anillo de, aproximadamente, 870 km de línea (que comprende tanto las líneas de circuito sencillo como las de doble circuito), y que, en las que existen 103 posiciones de 400 kV. Las líneas en 220 kV tienen, actualmente, una longitud de más de 1.200 km (circuito sencillo y doble circuito), que, a su vez, conectan otras subestaciones de las que se alimentan líneas de menor tensión para atender el mercado de distribución.

La red de alta tensión, propiedad de R.E.E., en lo que se refiere a conexiones con la zona centro, está estructurada en los sistemas siguientes:

- *Eje Noroeste-Madrid.* Permite el transporte de la energía

eléctrica de origen hidráulico generada en el Duero y en las cuencas de Sil-Bibey y la térmica de carbón del Noroeste Peninsular.

- *Eje Extremadura-Madrid.* Permite el transporte de la energía hidráulica de la cuenca del Tajo Medio y Bajo, y térmica nuclear.
- *Eje Levante-Madrid.* Permite el transporte de energía de origen hidráulico y térmico (térmica convencional y nuclear), desde o hacia Levante.
- *Anillo de Madrid de 400 kV.* Une los parques de 400 kV de las diferentes subestaciones de la Comunidad de Madrid: Galapagar, Fuencarral, San Sebastián de los Reyes, Loeches, Morata de Tajuña, Moraleja de Enmedio y Villavi-

ciosa de Odón. Este anillo está formado por una línea de simple circuito en su cuadrante noroeste, y por líneas de doble circuito en el arco que une San Sebastián de los Reyes y Villaviciosa de Odón por la zona oriental.

- *Líneas de Conexión con Centrales.* Están constituidas por los tendidos Trillo-Loeches (400 kV), Aceca-Villaverde/Loeches (220 kV) y J. Cabrera-Loeches (220 kV).
- *Subestaciones con parque de 400 kV.* En los parques de 400 kV de estas subestaciones confluyen las distintas líneas de transporte de alta tensión, y en ellos están ubicadas las unidades de transformación 400/220 kV o 400/132 kV que alimentan a la red de reparto o distribución

ENERGÍA ELÉCTRICA



PLANIFICACIÓN H2015-2020

	Subestación 400kV 220kV	Línea c.a. 400kV 220kV
En operación:	● ●	— —
Red de partida:	● ●	— —
Actuaciones estructurales:	● ●	— —
Actuaciones de conexión:	● ●	— —
Dados de baja:	● ●	— —

* Red de partida: Actuaciones en ejecución.

Ejes de la planificación de transporte 2015-2020.

Fuente: REE

primaria. Es importante señalar que la potencia punta aportada por la red de alta tensión no puede sobrepasar la potencia total instalada en las actuales subestaciones en servicio, que es de 10.800 MVA (un 13 % del total de España).

Por otro lado, el sistema eléctrico interno o de distribución de la Comunidad de Madrid está formado, además, por dos subsistemas alimentados desde las subestaciones 400/220 kV y consta de 187 subestaciones de transformación y reparto, siendo el número de centros de transformación superior a 23.000 y el número de centros de particulares superior a 9.000.

El conjunto de todas estas instalaciones forman una red eléctrica con un alto nivel de mallado, que garantiza el suministro de toda la energía que consume la Comunidad de Madrid. En la actualidad, no existen problemas de evacuación de energía en los centros de producción de energía eléctrica de la Comunidad, puesto que la generación es muy pequeña frente al consumo total.



ENERGÍA ELÉCTRICA

Infraestructura básica – Electricidad



Comunidad de Madrid



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
www.ree.es

Instalaciones en servicio a 1 de enero de 2017 y en construcción o programadas

Categoría	Unidad	Estado	Capacidad (MW)
Centrales hidroeléctricas	1	En servicio	402
	2	En construcción o programadas	10
Centrales nucleares	3	En servicio	2.800
	4	En construcción o programadas	1.000
Centrales térmicas	5	En servicio	1.100
	6	En construcción o programadas	1.000
Centrales renovables	7	En servicio	1.100
	8	En construcción o programadas	1.000
Centrales fotovoltaicas	9	En servicio	1.100
	10	En construcción o programadas	1.000



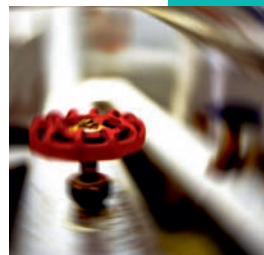
GAS NATURAL

Los datos utilizados proceden tanto del Ministerio de Industria, Energía y Agenda Digital, como de Gas Directo, S.A., Gas Natural Comercializadora, S.A., Gas Natural Distribución SDG, S.A., y Madrileña Red de Gas.

El incremento del consumo primario de gas natural entre los años 2000 y 2016 ha sido muy alto, 44,9 %, habiéndose pasado de consumir 13.661.051 Gcal en el año 2000 a las 19.802.542 Gcal del año 2016. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del 2,35 %.

Ello se ha debido a la fuerte expansión de este producto energético en nuestra Comunidad, una vez que se alcanzaron las condiciones apropiadas de suministro y transporte internacional, realizándose además las infraestructuras necesarias de distribución, así como de comercialización, en muchas áreas de la Región. A medida que se ha ido desarrollando la red de transporte y distribución de gas natural en la Comunidad de Madrid, este gas ha ido sustituyendo a otros combustibles como el gasóleo C, el GLP y el fuelóleo.

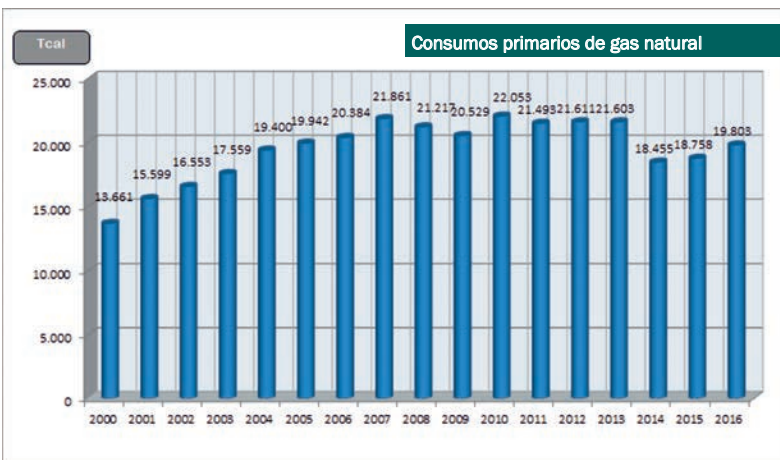
Inicialmente, el gas natural se desplegó rápidamente en la industria, aunque posteriormente se dio un cambio de tendencia en la importancia sectorial de su consumo, siendo hoy día el sector Doméstico el mayor consumidor de este producto. Su consumo fue en este sector de 7.398.800 Gcal en el año 2000, frente a las 11.936.846 Gcal consumidas en el año 2016. El número de clientes alcanzó en el año 2016 la cifra de 1,74 millones.



Evolución del número de clientes de gas natural canalizado

2010	1.691.847
2012	1.703.910
2014	1.725.948
2015	1.729.821
2016	1.740.878

Fuente: CNE - CNMC



44,9 %
(2000-2016)

2000	13.661.051 Gcal
2002	16.553.226 Gcal
2004	19.399.795 Gcal
2006	20.383.909 Gcal
2008	21.216.707 Gcal
2010	22.052.741 Gcal
2012	21.610.859 Gcal
2014	18.455.223 Gcal
2015	18.758.470 Gcal
2016	19.802.542 Gcal

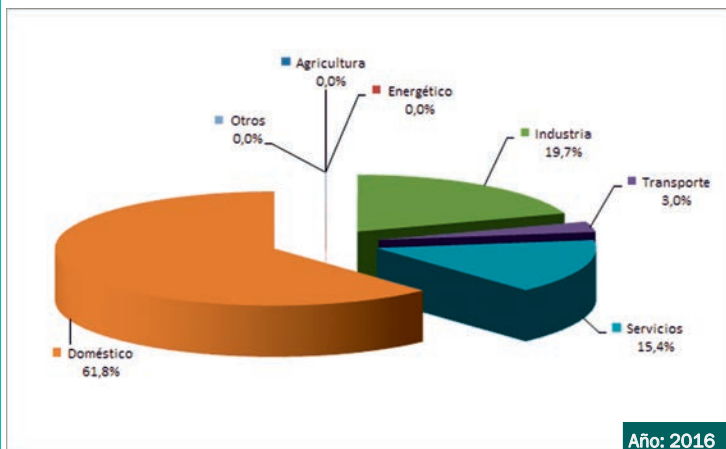
GAS NATURAL

Estructura del consumo final de gas natural por sectores de actividad en el año 2016

El consumo final de gas natural en la Comunidad de Madrid se situó en el año 2016 en 1.930 ktep.

Tal y como se ha indicado, el sector Doméstico es el que consume una mayor cantidad de gas natural, con un valor de 1.194 ktep de un total de 1.930 ktep, lo que supone un 61,8 %.

En segundo lugar se encuentra el sector Industria con un 19,7 %; y, finalmente, se presenta el sector Servicios, con un 15,4 %.



El sector Doméstico supone el 61,8 % del consumo final de gas natural

Consumo final de gas natural por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Doméstico	740	1.050	1.229	1.270	1.282	1.230	1.200	1.118	1.137	1.194
Industria	330	325	380	458	566	518	297	339	345	381
Servicios	130	11	97	125	136	238	315	282	286	297
Otros	5	8	46	48	69	111	212	0	0	0
Transporte	0	4	5	21	32	29	5	52	52	58
Agricultura	0	66	1	8	1	1	0	0	0	1
Energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	1.205	1.464	1.758	1.929	2.085	2.126	2.029	1.792	1.821	1.930

GAS NATURAL

Infraestructura básica — Gas natural

La infraestructura gasista básica madrileña está formada por 508 km de gasoductos de alta presión, una estación de compresión en Algete y un centro de transporte en San Fernando de Henares.

El suministro de gas a la Región se realiza por el gasoducto de Huelva-Madrid (que conecta con el gasoducto del Magreb y con la planta de regasificación de Huelva) y por el gasoducto Burgos-Madrid (conectado al gasoducto España-Francia).

A finales de 2004, se dio un notable impulso a las infraestructuras de transporte de gas natural con el desdoblamiento del gasoducto Huelva-Sevilla-Córdoba-Madrid. Este gasoducto, en el que se invirtió 344 M€, era una de las principales infraestructuras incluidas en la planificación de redes energéticas hasta 2011 y resultaba clave para atender el importante aumento en la demanda

de gas natural previsto en España.

Su construcción se fundamentó en la necesidad de resolver la saturación que sufrían los gasoductos Huelva-Córdoba y Córdoba-Madrid, así como a la conexión internacional que facilita la entrada de gas natural del Magreb.

Por otro lado, la Estación de Compresión de Córdoba, situada en el término de Villafranca, en operación normal bombea gas hacia el centro de la Península por el eje Córdoba-Almodóvar-Madrid (Getafe) y por el eje Córdoba-Alcázar de San Juan-Madrid (Getafe).

Por el norte de la Península, el actual gasoducto Haro-Burgos-Algete, en funcionamiento desde 1986, fue concebido como final de línea con destino del gas hacia Madrid. Allí, mediante el Semianillo de Madrid conectaba con los gasoductos del sur.

En julio de 2008, se finalizó la construcción del semianillo que cierra Madrid por el Suroeste, entre las localidades de Villanueva de la Cañada y Griñón, con lo cual la Comunidad de Madrid cuenta actualmente con un anillo de distribución de más de 200 km, conocido como la "M-50 del gas".

Esta infraestructura aporta dos beneficios fundamentales a la Comunidad de Madrid: por un lado permite el suministro a toda una serie de municipios del Oeste de la región que antes no disponían de gas natural y, por otro garantiza el suministro en condiciones de continuidad y seguridad ya que ante hipotéticos problemas de interrupción de suministro en el eje Norte o en el eje Sur Madrid no quedaría aislado.

Además, se encuentra en construcción el gasoducto Algete - Yela, que unirá el almacenamiento de Yela con la estación de compresión de Algete. De este modo, Madrid contará con una conexión con este almacén subterráneo, dotado de un volumen operativo de 1.050 millones de m³ y un caudal máximo de producción de 15 millones de m³ cúbicos/día.



GAS NATURAL

Infraestructura básica — Red de transporte de gas natural

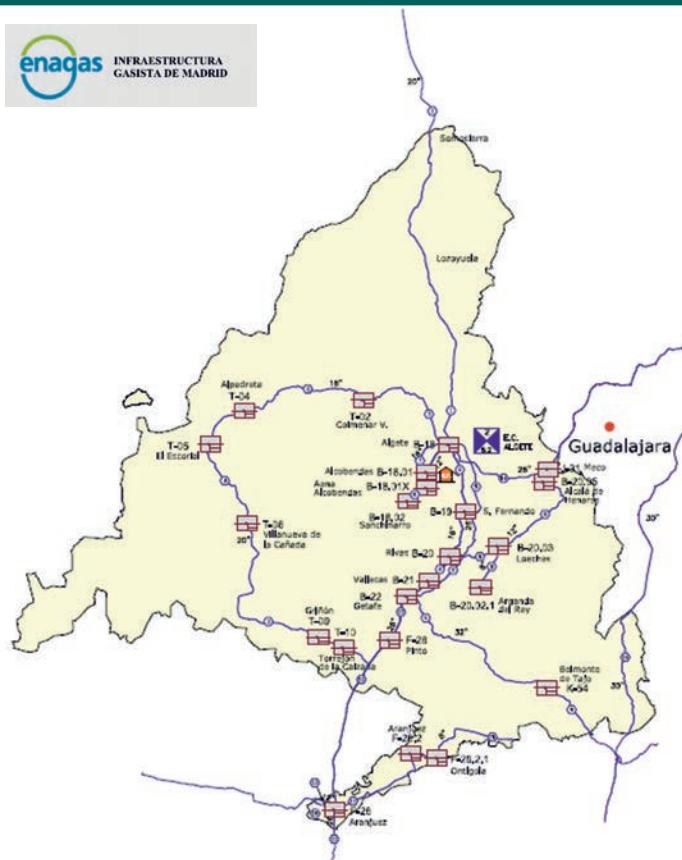


SISTEMA GASISTA ESPAÑOL



GAS NATURAL

Infraestructura básica — Red de transporte de gas natural



CENTROS DE TRANSPORTE
S. FERNANDO

LEYENDA

GASODUCTO EN OPERACION

E. C. EN OPERACION

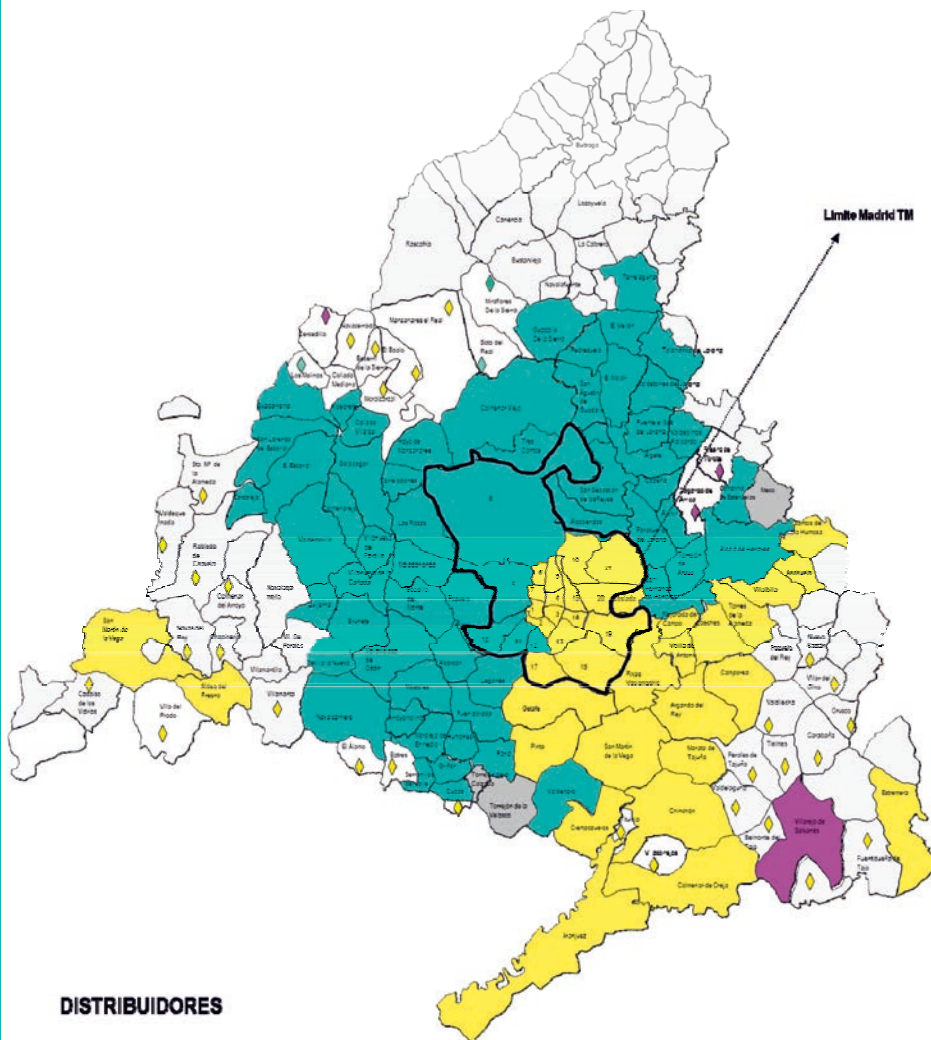
INSTALACIONES PARA TRANSPORTE DE GAS

INSTALACIONES EN OPERACIÓN	LONGITUD (Km.)	DIÁMETRO
① BURGOS-MADRID (Madrid)	70,16	20"
② SEMIANILLO NOROESTE	55,68	16"
③ SEMIANILLO SUROESTE	85,10	20"
④ SEMIANILLO DE MADRID	38,55	16"
⑤ DESDOBLAMIENTO DEL SEMIANILLO DE MADRID	39,28	26"
⑥ ALGETE-MANOTERAS	16,94	12-20"
⑦ DESDOBLAMIENTO DEL ALGETE-MANOTERAS	7,54	16"
⑧ RIVAS-LOECHES-ARGANDA-ALCALA	46,15	8-12-20"
⑨ GETAFE-SALIDA CUENCA (Madrid)	61,48	32"
⑩ RAMAL A ACECA-TOLEDO (Madrid)	4,60	12"
⑪ ARANJUEZ-FORET (Madrid)	52,20	8"
⑫ SEVILLA-MADRID (Madrid)	30,40	26"
⑬ DESDOBLAMIENTO RAMAL ACECA (Madrid)	3,98	12"
⑭ ALGETE-YELA (Madrid)	26,95	26"
TOTAL:	539,01	
POTENCIA INSTALADA (Mw)		
E. C. ALGETE	8.2	
TOTAL:	8.2	

GAS NATURAL

Infraestructura básica – Distribución de gas natural

Los municipios de la Comunidad de Madrid que disponen en la actualidad de gas natural se encuentran principalmente en la zona central de la Región, tal y como se refleja en la figura adjunta.



DISTRIBUIDORES

- GAS NATURAL MADRID**
- MADRILEÑA RED DE GAS**
- GAS DIRECTO**
- REDEXIS GAS**



DISTRITOS MUNICIPIO MADRID

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 Centro | 12 Usera |
| 2 Arganzuela | 13 Puente de Vallecas |
| 3 Retiro | 14 Moratalaz |
| 4 Salamanca | 15 Ciudad Lineal |
| 5 Chamartín | 16 Hortaleza |
| 6 Tetuán | 17 Villaverde |
| 7 Chamberí | 18 Villa de Vallecas |
| 8 Fuencarral El Pardo | 19 Vicálvaro |
| 9 Moncloa | 20 San Blas |
| 10 Latina | 21 Barajas |
| 11 Carabanchel | |

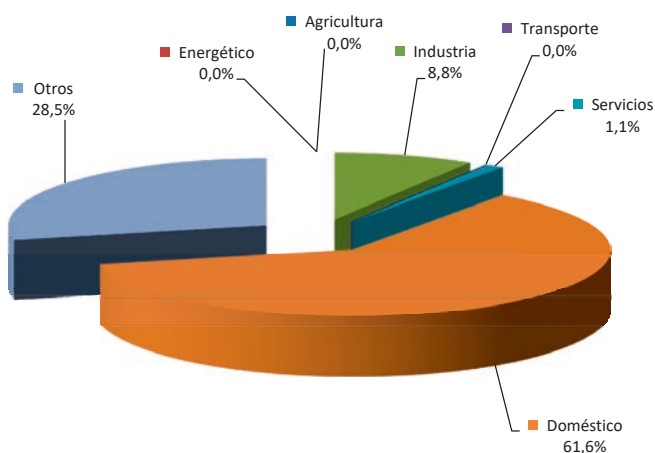
CARBÓN

El consumo de carbón en la Comunidad de Madrid se concentra mayoritariamente en la operación de una serie de calderas de calefacción central. Este tipo de instalaciones tiene cada vez un peso menor en el consumo energético madrileño. Actualmente, se estima que existen alrededor de 404 calderas, de las cuales unas 102 tienen una potencia inferior a 100 kW, 157 entre

100 y 200 kW, unas 82 entre 200 y 300 kW y aproximadamente 64 tienen una potencia superior a 300 kW.



Estructura del consumo de carbón por sectores de actividad en el año 2016



78,8 %
(2000–2016)

Año: 2016

Datos: Elaboración propia a partir de datos de ADIGAMA y CALORDOM, S.A.

Consumo final de carbón por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Doméstico	16	14	12	11	10	8	4	4	4	3
Otros	7	6	6	5	5	4	2	2	2	2
Industria	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0
Servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	26	23	20	19	17	14	6	6	6	6

BIOMASA

Se entiende por biomasa toda aquella materia orgánica que ha tenido como precedente un proceso biológico y, en función de su origen puede ser vegetal (aquella que su precedente biológico es la fotosíntesis) o animal (aquella cuyo precedente biológico es el metabolismo heterótrofo). Según la Especificación Técnica Europea CEN/TS 14588, la definición de biomasa es "Todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización".

Los recursos de la biomasa comprenden una amplia variedad de posibilidades, tanto de tipo residual como a partir de la capacidad del suelo para derivar los usos actuales hacia aplicaciones energéticas. Los residuos de aprovechamientos forestales y cultivos agrícolas, resi-

duos de podas de jardines, residuos de industrias agroforestales, cultivos con fines energéticos, combustibles líquidos derivados de productos agrícolas (los denominados biocarburantes), residuos de origen animal o humano, etc., todos pueden considerarse dentro de la citada definición. A partir de datos procedentes del IDAE y de un estudio realizado por la empresa Escan, se ha estimado el consumo de biomasa en la Comunidad de Madrid en el año 2016 (sin incluir el biogás y los biocarburantes) en 99.602 tep.

Dentro de esta biomasa se encontraría la procedente de diversas industrias, principalmente las de maderas, muebles y corcho, papeleras, cerámicas, almazaras, etc.

Actualmente en la Comunidad de Madrid existen



más de 9.000 calderas de biomasa en edificios de viviendas, con potencias variables entre los 14 kW y 1,75 GW.



Consumo final de biomasa (tep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008(*)	2010(*)	2012(*)	2014(*)	2015(*)	2016(*)
TOTAL (ktep)	79,94	79,94	79,95	79,91	80,50	82,11	92,59	98,81	99,30	99,60

Datos: IDAE
(*) Estimados

Calderas de biomasa en la Comunidad de Madrid

	2014	2015	2016
Potencia nominal (kW)	16.974	7.384	23.222
Instalaciones (total)	66	54	76
Uso viviendas	58	44	68
Locales comerciales	1	3	2
Pública concurrencia	2		0
Otros	5	7	6

BIOMASA

Biocarburantes

La comercialización de biocombustibles en la Comunidad de Madrid, se efectuó en el año 2016 a través de las estaciones de servicio, cuyos emplazamientos son:

- DESARROLLOS PETROLIFEROS ESELVA, S.L.
c/ del Río, s/n
- DISA PENINSULA, S.L.U.
(LAS TABLAS)
Avda. Santo Domingo de la Calzada, 10
- DISA PENINSULA, S.L.U.
(SOTO DE HENARES)
Avda. de la Constitución
C/ Vial nº 23
- CAMPSA EE.SS, S.A.
Ctra. N-IV, Km. 33 (M.I.)

citado año fue de 75,6 t, equivalentes a 0,06 ktep.



Consumo de Biocombustibles (t)

Biodiesel	75,6
Bioetanol	0,0
TOTAL	75,6

Fuente: CNMC

La cantidad de biocombustibles que se consumió en el



RESUMEN DE CONSUMOS DE ENERGÍA FINAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN EL AÑO 2016

DERIVADOS DEL PETRÓLEO

GASOLINAS

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
GASOLINA 95	518.610 t	555 ktep	-1,6
GASOLINA 97	0 t	0 ktep	-100,0
GASOLINA 98	32.395 t	35 ktep	-5,5
TOTAL	551.006 t	590 ktep	-4,1

GASÓLEOS

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
GASOLEO A	2.216.827 t	2.294 ktep	2,4
GASOLEO B	160.433 t	166 ktep	0,7
GASOLEO C	234.358 t	243 ktep	-6,0
TOTAL	2.611.618 t	2.703 ktep	0,8

FUELÓLEOS

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
TOTAL	2.167 t	2 ktep	-21,3

GLP

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
TOTAL	108.414 t	123 ktep	-7,1

QUEROSENO

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
TOTAL	2.692.906 m³	2.302 ktep	1,7

COQUE DE PETRÓLEO

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
TOTAL	63.823 t	47 ktep	-7,3

	Consumo Año 2016	CAGR (2000-2016)
TOTAL DERIVADOS DEL PETRÓLEO	5.767 ktep	-0,2

ENERGÍA ELÉCTRICA

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
TOTAL	26.988.977 MWh	2.321 ktep	1,4

GAS NATURAL

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
TOTAL	19.300.758 Gcal	1.930 ktep	2,3

CARBÓN

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
TOTAL	9.029 t	6 ktep	-9,3

ENERGÍA TÉRMICA

	Consumo Año 2016		CAGR (2000-2016)
TOTAL	160 ktep	1,1	

BIOCOMBUSTIBLES

	Consumo Año 2016	
TOTAL	76 t	0 ktep

CONSUMO ENERGÍA FINAL

	Consumo Año 2016	CAGR (2000-2016)
TOTAL	10.184 ktep	0,7



**GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA
COMUNIDAD DE MADRID**

GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN EL AÑO 2016

La energía producida en el año 2016 en la Comunidad de Madrid con recursos autóctonos (medida en uso final) fue de 179,4 ktep, es decir, aproximadamente un 1,8 % del total de energía final consumida, y el 2,9 % si se incluye la generación con origen en la cogeneración.

En los años 2005, 2006 y 2008 hubo una disminución de la energía generada con recursos autóctonos debido, fundamentalmente, al des-

censo en la energía hidráulica producida como consecuencia de la pertinaz sequía.

La mayor generación se produce a través de la biomasa, con un 55,5 % del total, seguida por el tratamiento de residuos con un 12,2 %, y la solar térmica con un 10,1 %.

El incremento de generación entre los años 2000 y 2017 ha sido del 45,5 %, habiéndose pasado de las 123

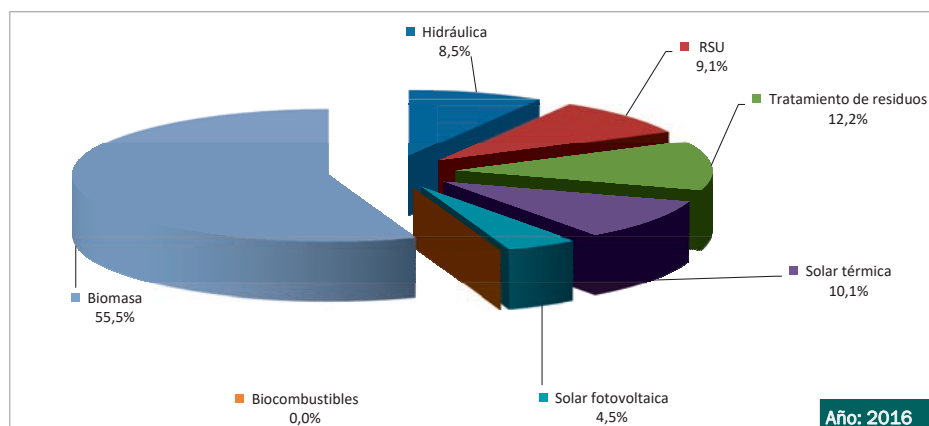
ktep del año 2000 a las 179,4 ktep del 2016. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del 2,4 %.

45,5 %

(2000–2016)

Total generación (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Hidráulica	16,4	10,7	21,6	8,7	8,8	12,3	6,7	19,5	13,4	15,3
RSU	20,2	18,8	19,7	18,6	19,3	20,3	15,8	12,5	15,3	16,3
Tratamiento de residuos	4,3	5,2	24,9	27,2	22,7	23,1	22,7	23,3	23,2	22,0
Solar térmica	2,5	2,8	3,2	4,1	7,0	10,9	14,6	16,5	17,4	18,2
Solar fotovoltaica	0,0	0,0	0,2	0,6	2,0	3,6	6,7	8,5	8,6	8,1
Biocombustibles	0,0	0,0	0,0	0,5	1,2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasa	79,9	79,9	80,0	80,0	80,5	82,1	92,6	98,8	99,3	99,6
TOTAL (ktep)	123,3	117,4	149,5	139,6	141,4	154,6	159,1	179,1	177,1	179,4

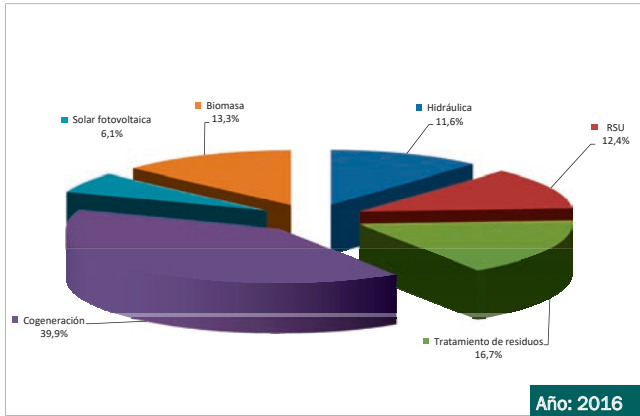


AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

En sentido estricto, se entiende por generación de energía aquella cuyo origen se encuentra en recursos energéticos autóctonos.

No obstante, desde el punto de vista de autoabastecimiento de energía eléctrica, se considera de manera singular la cogeneración por el importante papel que juega en el modelo energético.

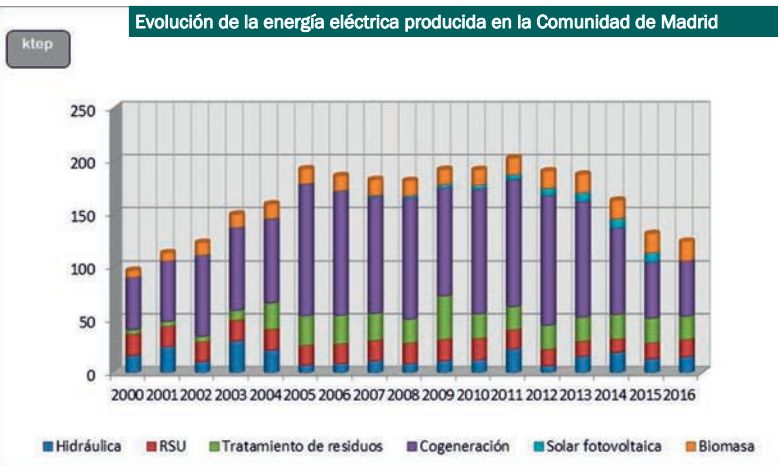
La electricidad es un vector energético particularmente significativo, y en él la generación, tanto por medios propios (por ejemplo, los residuos sólidos urbanos), como por medios externos (como es el caso del gas en la cogeneración), alcanzó aproximadamente en el año 2016 el 5,7 % del con-



sumo final eléctrico. Las principales fuentes de energía eléctrica en el año 2016 fueron la cogeneración, el tratamiento de residuos, la biomasa, los residuos sólidos urbanos, la energía hidráulica y, en menor medida, la energía solar fotovoltaica.

La producción de electricidad ha experimentado un fuerte crecimiento y, en

el periodo 2000 - 2016, prácticamente se ha incrementado en un 36 %. El incremento más importante se ha dado en la cogeneración, que tuvo un desarrollo inicial muy acentuado, aunque en algunos años ha sufrido cierto retroceso.



36,2 %
(2000–2016)

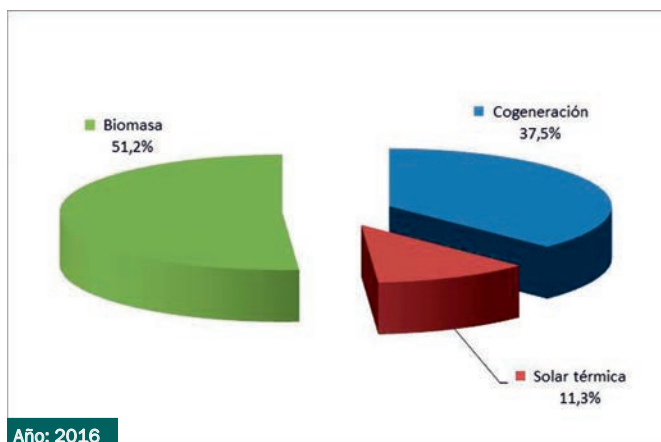
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Hidráulica	16	11	22	9	9	12	7	19	13	15
Residuos y biomasa	31	35	58	60	56	58	55	53	56	56
Cogeneración	49	76	79	116	114	118	122	81	53	52
Solar fotovoltaica	0	0	0	1	2	4	7	5	9	8
Total (ktep)	97	122	159	186	181	191	190	162	131	132

AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El autoabastecimiento de energía térmica en la Comunidad de Madrid procede de la biomasa, la energía solar térmica y la parte térmica correspondiente a la cogeneración.

En este sentido, cabe destacar que, en el año 2016, la mayor parte procede de la biomasa, 82 ktep, seguido por la cogeneración, con una generación de 60 ktep.

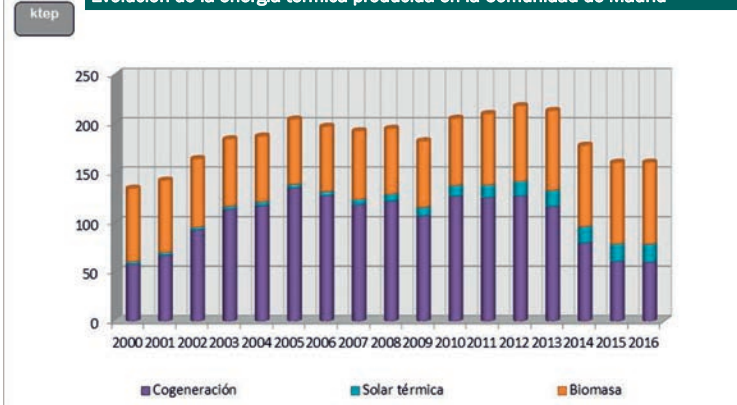
La energía solar térmica generó durante el año 2016 18 ktep.



Año: 2016

Toda esta energía generada se invierte en procesos industriales y en el sector doméstico.

Evolución de la energía térmica producida en la Comunidad de Madrid



19,6 %
(2000–2016)

Total autoabastecimiento de energía térmica (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Cogeneración	58	93	117	127	121	126	127	80	61	60
Solar térmica	3	3	3	4	7	11	15	16	17	18
Biomasa	74	68	66	66	66	68	76	81	82	82
TOTAL (ktep)	134	164	187	197	195	205	218	178	160	160

FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

A continuación se resumen los datos principales de las diversas fuentes energéticas de la Comunidad de Madrid.

Hidráulica

La potencia hidráulica total instalada es de 104,7 MW y la producción total de energía en bornas (que depende de la hidraulicidad de cada año) fue de 178,1 GWh en el año 2016.

En el régimen ordinario, se cuenta con las centrales eléctricas de

Buenamesón, Las Picadas y San Juan, con 60,5 MW de potencia instalada y con una producción de 70.754 MWh durante el año 2016.

En el régimen especial, las mini-centrales están bastante distribuidas, con una potencia instalada total de 44,2 MW que representan

el 42,2 % del total hidráulico y con una generación total en el año 2016 de 107.304 MWh.



En el año 2016 se generaron 178,1 GWh con centrales hidroeléctricas

Generación Hidráulica (MWh)

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Buenamesón	2.463	2.340	2.442	1.586	889	456	0	471	742	616
Picadas	34.200	22.969	48.698	17.989	11.581	20.651	8.123	52.835	30.618	30.588
San Juan	37.511	28.284	54.046	20.459	24.016	31.208	15.391	58.747	35.376	39.550
La Pinilla	5.464	3.653	6.890	4.920	3.940	5.228	3.103	7.148	4.920	6.120
Riosequillo	14.880	8.309	19.412	7.448	6.861	9.463	6.470	16.811	13.433	16.243
Puentes Viejas	20.420	12.478	27.108	9.822	10.671	17.334	10.691	22.078	6.449	22.790
El Villar	14.481	9.146	17.729	9.312	7.396	13.147	6.726	16.862	14.345	14.898
El Atazar	32.154	22.220	40.942	18.701	23.807	34.359	19.939	37.680	32.501	34.311
Torrelaguna	10.034	529	13.926	1.568	3.729	1	0	0	2.771	490
Navallar	13.069	5.325	10.853	2.975	3.528	4.514	1	3.871	6.488	2.869
Resto de centrales	6.200	8.957	8.614	6.505	6.331	6.998	7.662	10.352	7.644	9.583
TOTAL (MWh)	190.876	124.209	250.659	101.284	102.748	143.359	78.106	226.855	155.287	178.058

FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Residuos energéticamente valorizables

Se consideran en este apartado los denominados residuos sólidos urbanos, domésticos o municipales, los residuos industriales y los lodos producidos en la depuración de las aguas residuales.

Los procesos de gestión activos en la Comunidad de Madrid que suponen una generación propia de energía eléctrica y/o térmica son:

1. Metanización de residuos sólidos urbanos.
2. Digestión anaeróbica de lodos.
3. Incineración de residuos sólidos urbanos.
4. Desgasificación de vertederos.

Metanización de residuos

La metanización es una alternativa tecnológica de tratamiento de residuos biodegradables que permite obtener un subproducto sólido que, tras un compostaje posterior, puede aplicarse como fertilizante del suelo y un fluido gaseoso (biogás) que tiene un aprovechamiento energético.

Las aplicaciones del biogás son eléctricas y térmicas. Las eléctricas suelen realizarse mediante la combustión del biogás en motores.

Las plantas de metanización de residuos existentes en la Comunidad de Madrid son:

Pinto

La planta se puso en funcio-

namiento en 2003. Tiene una capacidad de tratamiento de 140.000 t/año de residuos urbanos y una potencia instalada de 15,5 MW. El biogás generado junto con el del vertedero de Pinto supuso en el año 2016 una energía eléctrica de 71,4 GWh.

Las Dehesas y La Paloma

Ambas plantas se encuentran ubicadas en el Parque Tecnológico de Valdemingómez. Los proyectos constructivos se aprobaron a mediados de 2006, habiéndose concluido las obras a finales de 2008.

Las Dehesas consta de:

- Planta de separación y recuperación (bolsa de restos y bolsa de envases).
- Planta de biometanización.
- Planta de compostaje.
- Planta de tratamiento de plásticos.
- Planta de tratamiento de restos animales.
- Área de tratamiento de voluminosos.
- Área de transferencia de rechazos
- Planta de tratamiento de lixiviados.
- Vertedero controlado.

Mientras que la Paloma consta de las siguientes instalaciones:

- Planta de separación y recuperación (bolsa de restos y bolsa de envases).

- Planta de biometanización.
- Planta de compostaje.
- Planta de tratamiento de biogás.
- Planta de tratamiento de lixiviados.
- Área de transferencia de rechazos.

Digestión anaeróbica de lodos

La metanización o estabilización anaeróbica de lodos es un proceso convencional de estabilización de lodos o fangos generados en el proceso de depuración de las aguas residuales.

En la Comunidad de Madrid hay más de 150 instalaciones de depuración de aguas residuales.

En las plantas, denominadas Viveros, China, Butarque, Sur, Suroccidental, Valdebebas, Rejas y La Gavia, el biogás producido se emplea en la cogeneración de energía eléctrica. Como media, la energía producida supone el 46,6 % de la energía consumida en todas las depuradoras.

Por otro lado, tanto la EDAR Arroyo del Soto como la de Arroyo Culebro tienen instalada cogeneración de energía eléctrica. La producción de energía eléctrica supone un 40 % de la energía consumida en la planta.

Durante el año 2016, la energía producida por dichas instalaciones fue de 93.512 MWh.



FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Residuos energéticamente valorizables

Incineración de residuos sólidos urbanos

La instalación típica consiste en una combustión con generación de vapor y la posterior expansión de éste en una turbina acoplada a un generador eléctrico. Las grandes instalaciones pueden incluir el acoplamiento de un ciclo combinado de gas natural-residuos, con lo que se puede duplicar el rendimiento energético. Cabe la opción de coinccidar residuos y lodos.

La planta de incineración con generación de energía en la Comunidad de Madrid es:

Las Lomas

Pertenece a las instalaciones de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez, y dentro de éste al Centro Las Lomas. Entró en funcionamiento en 1997. Consta de tres líneas de 200 t/día de capacidad unitaria donde se incinera "Combustible Derivado de Residuos" de un PCI de 2.385 kcal/kg con una potencia instalada global de 29,8 MW. La producción anual durante el año 2016 fue de 189,2 GWh.

Desgasificación de vertederos

Un vertedero es la instalación para la eliminación de residuos mediante depósito

subterráneo o en superficie por periodos de tiempo superiores a dos años.

La evolución de la materia orgánica en los vertederos da lugar a dos tipos de fluidos: lixiviados y biogás.

Los vertederos en la Comunidad de Madrid son:

Valdemingómez

El vertedero de Valdemingómez se encuentra ubicado en el Parque Tecnológico de Valdemingómez, en el Centro La Galiana. La función principal de este centro, en funcionamiento desde el año 2003, es extraer el biogás producido en el antiguo vertedero de Valdemingómez y utilizarlo como combustible para generar energía eléctrica en la planta de valorización energética.

El vertedero de Valdemingómez empezó a funcionar en enero de 1978 y concluyó su operación en marzo de 2000. En noviembre de 2000 se adjudicó el concurso para la ejecución de las obras correspondientes al proyecto de una instalación de desgasificación del vertedero con recuperación energética.

La desgasificación se efectúa mediante 280 pozos de captación de biogás con una profundidad media de 20 m y 10 estaciones de regulación y medida. La planta de captación y regulación tiene

un caudal máximo de entrada de 10.000 Nm³/h.

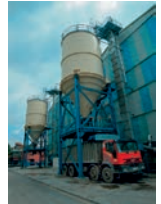
La valorización energética consiste en la producción de energía eléctrica a partir del biogás del vertedero (90 %) y de gas natural (10 %). La planta tiene 8 motogeneradores de 2,1 MW. La potencia eléctrica total instalada es de 18,7 MW, incluyendo la turbina de vapor para aprovechar la energía de los gases de escape.

La energía eléctrica generada medida en bornas de alternador durante el año 2016 fue de 57,46 GWh.

Las Dehesas

Entró en funcionamiento en marzo de 2000. Su superficie es de 82,5 ha. Su capacidad de vertido asciende a 22,7 millones de m³ y su vida útil estimada es de 25 años. Se explota mediante el método de celdas. A medida que las celdas se vayan clausurando, se procederá a la extracción del biogás mediante sondeos. La duración de cada celda se estima entre 3 y 5 años.

La extracción del biogás del vertedero y su valorización energética se llevará a cabo en una planta integrada por una estación de regulación, un sistema de depuración de gases y los grupos motor-alternador. Su producción anual máxima puede alcanzar 28,35 GWh con una potencia instalada, en principio, de 3,8 MW.



FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Residuos energéticamente valorizables

Alcalá de Henares

Esta instalación es donde se depositan los residuos urbanos y asimilables a urbanos de la Zona Este de la Comunidad de Madrid: Alcalá de Henares, Anchuelo, Camarma de Esteruelas, Corpa, Daganzo de Arriba, Los Santos de la Humosa, Meco, Pezuela de las Torres, Santorcaz, Torres de la Alameda, Valverde de Alcalá y Villalbilla.

Ocupa el espacio de una antigua explotación minera de arcilla. Tiene una superficie de 30 ha y una capacidad aproximada de 4 millones de m³. Recibe, anualmente, unas 135.012 toneladas de residuos.

Cuenta con una central de generación eléctrica de 2,3 MW y durante el año 2016 generó 9,2 GWh.

Nueva Rendija

Tiene una superficie de 10 ha y una capacidad aproximada de 2 millones de m³. Tiene captación de biogás en cada celda y una potencia global instalada de 1,55 MW.

Pinto

Ocupa una superficie de 100 ha con una capacidad estimada de 12,3 millones de m³. Fue clausurado y sellado a comienzos de 2002. Actualmente se aprovecha su biogás junto al de

la planta de metanización de Pinto.

Colmenar de Oreja

Ocupa una superficie de 16 ha con una capacidad estimada de 790.000 m³. Se clausuró y selló en 2002 después de funcionar 16 años. Se han instalado 44 pozos de captación de biogás y dos motores para la combustión del biogás con una potencia global de 1,55 MW.

Colmenar Viejo

Fue inaugurado en el año 1985 y recoge los RSU de los 81 municipios pertene-

cientes a la Zona Norte y Oeste de la Comunidad de Madrid. Ocupa una superficie de 22 ha y tiene una capacidad de 1,2 millones de m³. Desde el 2000, está operativa la tercera fase, con una vida estimada de 10 años. Posiblemente, se instalarán para su aprovechamiento energético 4,3 MW de potencia.

En el 2016 generó una energía de 23,8 GWh.



	Energía producida (MWh)
Metanización de residuos	
Pinto (Incluye vertedero)	71.392
EDAR	93.512
Incineración de residuos sólidos urbanos	
Las Lomas	189.727
Vertido de residuos sólidos urbanos	
Valdemingómez	57.458
Alcalá de Henares	9.156
Colmenar Viejo	23.782
TOTAL	445.026

FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Energía solar térmica

En la actualidad, existen en nuestra Comunidad más de 298.818 m² de captadores solares de baja temperatura, que en el año 2016 proporcionaron 18,2 ktep.

Esta cifra presenta una fuerte tendencia al alza, como consecuencia de las ayudas públicas, así como por la obligatoriedad de las ordenanzas municipales de algunos ayuntamientos, y de la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación.



Energía solar térmica										
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
m² captadores	41.504	45.418	53.316	67.800	114.388	179.021	240.492	271.199	286.957	298.818
Energía (ktep)	2,5	2,8	3,2	4,1	7,0	10,9	14,6	16,5	17,4	18,2

Energía solar fotovoltaica

Se trata, así mismo, de un sector en fuerte expansión en nuestra Comunidad, y que ha ido creciendo notablemente, ya que se ha pasado de una energía generada en el año 2000 de 7,11 MWh a los 94.068 MWh del año 2016.

La potencia actual instalada es de 66,1 MWp, frente a la del año 2000 que era de 0,08 MWp. Según el registro de la CNMC, existen más de 1.680 instalaciones acogidas al régimen especial ubicadas en la Comunidad de Madrid.



Energía solar fotovoltaica										
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Potencia instalada (MW)	0,1	1,1	2,9	8,4	23,8	35,0	62,1	65,5	66,1	66,1
Energía generada (MWh)	7	443	2.483	7.388	22.716	41.359	77.461	98.619	99.614	94.068
Energía generada (ktep)	0,0	0,0	0,2	0,6	2,0	3,6	6,7	8,5	8,6	8,1

FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Energía geotérmica

La energía geotérmica es un sector que se ha comenzado a desarrollar en nuestra Comunidad, presentando un gran avance desde sus comienzos.

Así durante el año 2016, la potencia instalada ha experimentado un incremento del 540 %, pasando de 487 kW en 2008 a 2.628 kW en 2016.



Energía geotérmica

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Potencia instalada (kW)	487	1.698	3.201	1.891	2.398	2.750	1.396	1.856	2.628	18.305
Instalaciones	19	40	48	55	68	59	45	38	33	405
Nº perforaciones	53	342	365	276	324	387	380	256	135	2.518

Biodiésel

Se entiende por biocarburantes al conjunto de combustibles líquidos provenientes de distintas transformaciones de la biomasa, y que al presentar determinadas características físico-químicas similares a los carburantes convencionales derivados del petróleo, pueden ser utilizados en motores de vehículos en sustitución de éstos.

En la Comunidad de Madrid, existía una planta de biodiésel, que pertenecía desde julio de 2008 a Recyoil Zona Centro S.L., y que se localiza en el polígono industrial La Garena, en Alcalá de Henares.

Dicha planta se encuentra en la actualidad clausurada, siendo los últimos datos existentes la producción del

año 2010 que fue de 2.599 t, equivalentes a 2,24 ktep.



Biomasa

Existe una forma tradicional de uso térmico directo de residuos y restos de la acti-

vidad agraria y forestal, sobre todo procedente de industrias, que en la Comuni-

dad de Madrid se estimó que alcanzó las 99,6 ktep para el año 2016.

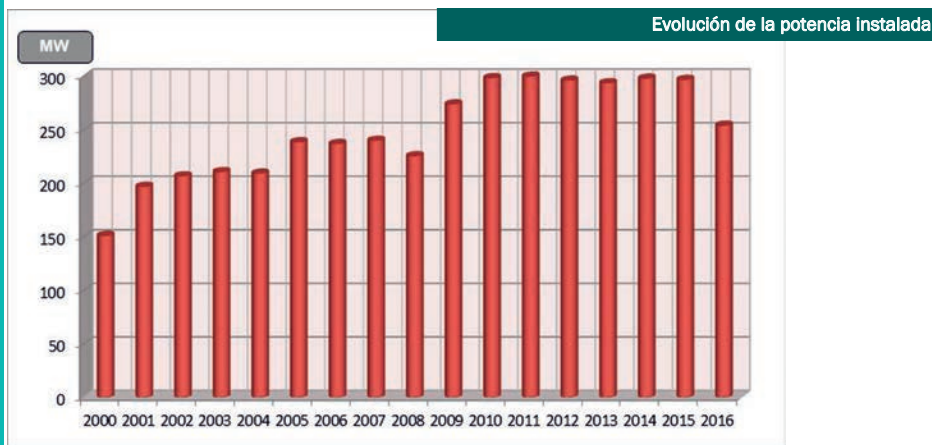
Al igual que en la globalidad del país, donde para el año 2016 este consumo superaba los cuatro millones de tep, este tipo de biomasa tiene todavía un desarrollo muy incipiente.



COGENERACIÓN

La potencia instalada en cogeneración (de combustible no renovable) a finales del año 2016 en la Comunidad de Madrid era de 254 MW, repartida en diferentes instalaciones, con una producción bruta, obtenida a partir de los datos del Ministerio de Industria, Energía y Agenda Digital, de 760.742 MWh.

En función de los combustibles utilizados, la potencia instalada en cogeneración en la Comunidad representa un 94,47 % en gas natural, seguido del fuelóleo con un 5,53 %.



Energía eléctrica generada (ktep)										
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2015	2016
Energía (ktep)	49	76	79	89	85	89	88	54	47	46



GLOSARIO

GLOSARIO

AIE

Agencia Internacional de la Energía. Su metodología se aplica para efectuar la conversión entre las diversas unidades energéticas: www.iea.org.

BALANCE ENERGÉTICO

Documento donde aparecen, por fuentes energéticas y por sectores de destino, las cifras de producción y de consumo de energía, ya sea primaria o final.

BIOCARBURANTE

Conjunto de combustibles líquidos provenientes de distintas transformaciones de la biomasa, y que al presentar determinadas características físico-químicas similares a los carburantes convencionales derivados del petróleo, pueden ser utilizados en motores de vehículos en sustitución de éstos.

BIOCOMBUSTIBLE

Combustible apto para su uso en quemadores o motores de combustión interna de origen biológico, procedente de recursos renovables.

BIOGÁS

Conjunto de gases provenientes de la digestión anaerobia de residuos orgánicos.

BIOMASA

Todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización.

CAGR (*Compound Annual Growth Rate*)

Índice de crecimiento anual medio en un periodo de tiempo específico.

CALOR RESIDUAL

Energía calorífica que no ha sido

utilizada en un proceso industrial térmico y es descargada a la atmósfera, suelo o aguas circundantes, en forma de calor.

CALOR ÚTIL

Aquel producido en un proceso de cogeneración para satisfacer una demanda térmica energéticamente justificable, de calor o refrigeración.

CALORÍA

Cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua de 14,5 a 15,5 grados Celsius a nivel del mar.

CARBÓN

Sedimento fósil orgánico sólido, combustible, negro, formado por restos de vegetales y solidificado por debajo de capas geológicas.

CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Conjunto de instalaciones mediante las que se transforma la energía potencial de un curso de agua en energía eléctrica.

CENTRAL CONECTADA A RED

Central que se encuentra conectada a la red general de distribución de energía y aporta toda o parte de la energía producida a dicha red.

CENTRAL TERMOELÉCTRICA

Instalación en la que la energía química, contenida en combustibles fósiles, sólidos, líquidos o gaseosos, es transformada en energía eléctrica.

COGENERACIÓN

Producción combinada de energía eléctrica y térmica.

CAPTADOR SOLAR

Dispositivo destinado a captar la radiación solar incidente para convertirla, en general, en ener-

gía térmica y transferirla a un portador de calor.

COMBUSTIBLE FÓSIL

Combustible de origen orgánico que se formó en edades geológicas pasadas y que se encuentra en los depósitos sedimentarios de la corteza terrestre, tales como el carbón, el petróleo y el gas natural.

CONSUMOS PROPIOS

Consumos en los servicios auxiliares de las centrales y pérdidas en la transformación principal (transformadores de las centrales).

COQUE DE PETRÓLEO

Producto sólido, negro y brillante obtenido por craqueo de los residuos pesados, constituido esencialmente por carbono.

CULTIVO ENERGÉTICO

Cultivo de especies de crecimiento rápido, renovables cíclicamente y que permiten obtener en gran cantidad una materia prima destinada a la producción de combustibles y carburantes de síntesis.

DEMANDA ENERGÉTICA

Cantidad de energía gastada en un país o región. Puede referirse a energías primarias o energías finales. En el primer caso, es la suma de los consumos de las fuentes primarias (petróleo, carbón, gas natural, energía nuclear, hidroeléctrica y otras renovables), mientras que en el segundo caso es la suma de energías consumidas por los diferentes sectores económicos.

ENERGÍA AUTOCONSUMIDA

Energía producida y/o transformada por los usuarios para el funcionamiento de sus instalaciones.

GLOSARIO

ENERGÍA FINAL

Energía suministrada al consumidor para ser convertida en energía útil. Procede de las fuentes de energía primaria por transformación de éstas. También se denomina energía secundaria.

ENERGÍA GEOTERMIA

Es la energía almacenada en forma de calor por debajo de la superficie sólida de la Tierra. Engloba el calor almacenado en rocas, suelos y aguas subterráneas, cualquiera que sea su temperatura, profundidad y procedencia. (definición adoptada por el Consejo Europeo de Energía Geotérmica).

ENERGÍA HIDRÁULICA

Energía potencial y cinética de las aguas.

ENERGÍA PRIMARIA

Aquella que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Energía eléctrica obtenida mediante la conversión directa de la radiación solar.

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Energía térmica obtenida mediante la conversión directa de la radiación solar. Se considera de alta temperatura cuando se destina a aplicaciones que requieren temperaturas muy elevadas, superiores incluso a los 2000 °C, y de media temperatura cuando se destina a aplicaciones que requieren temperaturas por encima de 80 °C.

ENERGÍA ÚTIL

Energía de que dispone el consumidor después de la última conversión realizada por sus propios aparatos.

ENERGÍAS RENOVABLES

Aquellas cuya utilización y consumo no suponen una reducción de los recursos o potencial existente de las mismas (energía eólica, solar, hidráulica, etc.). La biomasa también se considera como energía renovable pues la renovación de bosques y cultivos se puede realizar en un período de tiempo reducido.

ESTRUCTURA ENERGÉTICA

Distribución porcentual por fuentes energéticas y/o sectores económicos de la producción o el consumo de energía en un determinado ámbito geográfico y en un período de tiempo considerado.

FACTOR DE CONVERSIÓN

Relación entre las distintas unidades energéticas

FUELÓLEOS

Mezclas de hidrocarburos que se presentan en estado líquido en condiciones normales de presión y temperatura, que se especifican según sus características. Su viscosidad es variable lo que determina su uso.

GAS NATURAL

Gas combustible, rico en metano, que proviene de yacimientos naturales. Contiene cantidades variables de los hidrocarburos más pesados que se licuan a la presión atmosférica, así como vapor de agua; puede contener también compuestos sulfurados, como son el gas carbónico, nitrógeno o helio.

GASÓLEO

Mezcla de hidrocarburos líquidos, que se especifican según sus características y destino a los motores de combustión interna.

GASOLINA

Mezcla de hidrocarburos líquidos, que debe responder a especificaciones precisas relativas a propiedades físicas (masa volumétrica, presión de vapor, intervalo de destilación) y a características químicas de las que la más importante es la resistencia a la autoinflamación.

GLP

Gases licuados del petróleo. Se mantienen gaseosos en condiciones normales de temperatura y presión y pasan al estado líquido elevando la presión o disminuyendo la temperatura. Los más corrientes son el propano y los butanos.

GNL

Gas natural licuado.

GWh

Millón de kilovatios-hora.

HIDROCARBUROS (líquidos o gaseosos)

Compuestos químicos formados por carbono e hidrógeno exclusivamente.

INTENSIDAD ELÉCTRICA

Relación entre el consumo de energía eléctrica y el producto interior bruto de una zona.

INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL

Relación entre el consumo de energía final y el producto interior bruto de una zona.

INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA

Relación entre el consumo de energía primaria y el producto interior bruto de una zona.

INTENSIDAD GASÍSTICA

Relación entre el consumo de gas

GLOSARIO

natural y el producto interior bruto de una zona.

INTENSIDAD PETROLÍFERA

Relación entre el consumo de derivados del petróleo y el producto interior bruto de una zona.

kV

kilo-voltios, 1.000 voltios, unidad base en alta tensión eléctrica.

LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

Conjunto de conductores, aislantes y accesorios destinados a la conducción de energía eléctrica con tensión superior a 1 kV.

LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN

Conjunto de conductores, aislantes y accesorios destinados a la conducción de energía eléctrica con tensión inferior a 1 kV.

LODO DE DEPURADORA

Masa biológica acumulada producida durante el tratamiento de aguas residuales.

PÉRDIDAS ENERGÉTICAS

Cantidad de energía que no pasa al estado final útil de una transformación energética, debido a las limitaciones termodinámicas de los sistemas empleados para realizar dicha transformación.

P.I.B.

Producto Interior Bruto. Es la suma de los valores añadidos en los distintos procesos necesarios para la obtención de un bien económico.

PODER CALORÍFICO

Cantidad de calor desprendida por unidad de masa de combustible. El poder calorífico puede ser superior (PCS) o inferior (PCI).

POTENCIA INSTALADA

Potencia máxima que puede al-

canzar una unidad de producción medida a la salida de los bornes del alternador.

PRODUCCIÓN (ELÉCTRICA) BRUTA

Energía producida en bornes de los generadores.

PRODUCCIÓN (ELÉCTRICA) DISPONIBLE

Diferencia entre la "producción neta" y el consumo de energía para el bombeo de las centrales con ciclos de bombeo. Tiene la significación de energía producida medida en barras de salida de los transformadores principales de las centrales eléctricas, toda ella utilizable en el mercado salvo las pérdidas de transporte y distribución hasta los centros de consumo.

PRODUCCIÓN (ELÉCTRICA) NETA

Resultado de deducir a la "producción bruta" los consumos en servicios auxiliares de las centrales y las pérdidas en transformación principal.

PRODUCTOS PETROLÍFEROS

Derivados del petróleo obtenidos en refinerías mediante procesos de destilación fraccionada y, en su caso, *cracking*.

QUEROSENO

Destilado de petróleo situado entre la gasolina y el gasóleo. Debe destilar por lo menos el 65 % de su volumen por debajo de los 250 °C. Su densidad relativa es aproximadamente 0,80 y su punto de inflamación igual o superior a los 38 °C.

RED DE TRANSPORTE

Conjunto de líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones supe-

riores o iguales a 220 kV y aquellas otras instalaciones, cualquiera que sea su tensión, que cumplan funciones de transporte, de interconexión internacional y, en su caso, las interconexiones con los sistemas eléctricos españoles insulares y extrapeninsulares.

RÉGIMEN ESPECIAL

Se consideran instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial aquellas que utilicen la cogeneración u otras formas de producción de electricidad a partir de energías residuales, aquellas que utilicen como energía primaria alguna de las energías renovables o aquellas que utilicen como energía primaria residuos con valorización energética.

RENDIMIENTO

Relación entre la cantidad de energía útil a la salida de un sistema y la cantidad de energía suministrada a la entrada.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (R.S.U.)

Residuos sólidos originados por la actividad urbana.

Tcal

Billón de calorías. En el caso del gas natural, 1 Tcal equivale a 0,1 ktep.

TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA

Proceso de modificación que implica el cambio de estado físico de la energía.

tep

Tonelada equivalente de petróleo. Unidad básica de energía en la información técnica, comercial y política sobre energía. Equivale a 10.000 millones de calorías. Para las conversiones correctas,

GLOSARIO

es preciso usar la metodología de la AIE.

W

Vatio, unidad fundamental de potencia.

Wp

Vatio pico; se entiende por potencia pico o potencia máxima del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida. Estas condiciones se definen del modo siguiente:

- a) irradiancia 1000 W/m²;
- b) distribución espectral AM 1,5 G;
- c) incidencia normal;
- d) temperatura de la célula 25 °C.”



Fundación de la Energía de
la Comunidad de Madrid
www.fenercom.com



**Comunidad
de Madrid**